DIE

IMPLANTATION DES EIES DER MAUS IN DIE UTERUSSCHLEIMHAUT

UND

DIE UMBILDUNG DERSELBEN ZUR DECIDUA.

HABILITATIONS-SCHRIFT

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTAT

DER

KGL. BAYR. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITAET WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER VENIA DOCENDI

VORGELEGT

VON

DR. MED. **GEORG BURCKHARD**,

I. ASSISTENZARZT DER KGL. UNIVERSITAETS-FRAUENKLINIK.

BONN

SONDER-ABDRUCK AUS DEM ARCHIV FÜR MIKROSKOPISCHE ANATOMIE
UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE BD. 57

VERLAG VON FRIEDRICH COHEN

1901.

Diss. Würzburg.
1901.

14403

DIE IMPLANTATION DES EIES DER MAUS IN DIE UTERUSSCHLEIMHAUT

UND

DIE UMBILDUNG DERSELBEN ZUR DECIDUA.

HABILITATIONS-SCHRIFT

VERFASST UND DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

KGL. BAYR. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITAET WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER VENIA DOCENDI

VORGELEGT

VON

DR. MED. **GEORG BURCKHARD**,

I. ASSISTENZARZT DER KGL. UNIVERSITAETS-FRAUENKLINIK.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

BONN

SONDER-ABDRUCK AUS DEM ARCHIV FÜR MIKROSKOPISCHE ANATOMIE UND ENTWICKLUNGSGESCHICHTE BD. 57

VERLAG VON FRIEDRICH COHEN

1901.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549807_0234

Einleitung.

Während über die Entwickelung und den Bau der Placenta sowohl bei Thieren wie beim Menschen bereits ziemlich zahlreiche Beobachtungen vorliegen, sind dieselben über die ersten Veränderungen der Uterusschleimhaut zu Beginn der Gravidität und über ihre Umwandlung in diejenige Form, die wir, wenn sie fertig gebildet ist, als Decidua bezeichnen, bisher recht spärliche.

Es liegt dies wohl in erster Linie daran, dass man beim Menschen nur äusserst selten, und nur durch einen besonderen Zufall in der Lage ist, geeignetes Material zu erhalten, das dann immer nur für ein bestimmtes Stadium verwerthbar ist; aber auch bei Thieren ist es durchaus nicht immer ganz einfach und leicht, sich das für ein genaues Studium der genannten Vorgänge nothwendige lückenlose Material aus den verschiedenen Zeitpunkten der Gravidität zu verschaffen.

Die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen wurden im Laboratorium des Institutes für vergleichende Anatomie, Mikroskopie und Embryologie der Universität Würzburg unter Leitung des Herrn Privatdozenten Dr. Sobotta begonnen und dann unter seiner Leitung im anatomischen Institut fortgesetzt. Ich möchte auch an dieser Stelle Herrn Dr. Sobotta, dem ich nicht nur die Anregung zu dieser Arbeit und das überaus reiche Material, sondern auch mannigfache Unterstützung in Rath und That während der Anfertigung der Arbeit verdanke, meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Es soll in Nachstehendem unsere Aufgabe sein, zu untersuchen, auf welche Weise bei der Maus das in der Tube befruchtete und durchgefurchte Ei, nachdem es aus dem Eileiter in die Uterushöhle gelangt ist, durch das Uterusepithel hindurchgelangt und sich in die Schleimhaut des Uterus einsenkt, da es sich später bei allen Thieren, die eine sogenannte Decidua capsularis s. reflexa besitzen, in der Schleimhaut selbst befindet und vom Uteruslumen vollständig getrennt ist.

Dabei sollen jedoch die Veränderungen, die sich am Ei selbst während dieser Zeit abspielen, unberücksichtigt bleiben [1]).

Je länger und eingehender wir uns mit der Untersuchung der genannten Vorgänge beschäftigten, um so mehr lernten wir erkennen, eine wie grosse Menge Materiales man verarbeiten muss, um alle Varianten der einzelnen Stadien, deren Zahl eine recht erhebliche ist, überblicken, und alle Zufälligkeiten ausschliessen zu können. Denn wenn man nur einzelne Exemplare des gleichen Stadiums zu untersuchen Gelegenheit hat, kann es sich sehr wohl ereignen, dass man eine der erwähnten Varianten für die Norm hält. So haben wir selbst nach Abschluss der Arbeit noch Stadien gefunden, deren Abweichung von der Norm uns obige Behauptung zu bestätigen im Stande war.

Deswegen mussten wir uns ein relativ grosses Material für die Untersuchung gerade dieser Vorgänge zu verschaffen suchen, und wir haben längere Zeit hindurch eine sehr grosse Anzahl von Präparaten untersucht; es ist dies um so nothwendiger, als die einzelnen von einander schon recht verschiedenen Entwickelungsstadien nur durch einen ausserordentlich geringen Zeitraum von einander getrennt sind.

Des weiteren haben wir uns die Aufgabe gestellt, die Veränderungen zu untersuchen, die die Uterusschleimhaut der Maus während der Gravidität eingeht und zwar speciell die Vorgänge bei der Umwandlung der gewöhnlichen Uterusschleimhaut in die Decidua genauer zu verfolgen. Auch über diesen Punkt sind genauere Untersuchungen an keinem Object gemacht worden, und auch der genaueste Voruntersucher, nämlich Duval lässt sich auf die Darstellung dieser speciellen Untersuchung wenig ein;

1) Genauere Untersuchungen über diese Vorgänge werden in Bälde von Herrn Dr. Sobotta veröffentlicht werden.

insbesondere berücksichtigt er fast gar nicht die feineren Vorgänge bei der Ausbildung der Deciduazellen.

Es ist nun besonders wünschenswerth, die in Frage kommenden Verhältnisse bei einer Thierspecies (Maus) genau erforschen zu können, die in vielen Beziehungen der Entwickelung des Menschen näher steht, als sehr viele andere Säugethiere, namentlich in Bezug auf die Bildung der Decidua, insofern als sie eine Decidua capsularis besitzt, und infolge dessen auch die Einbettung des Eies von den entsprechenden Vorgängen beim Menschen höchst wahrscheinlich in nur wenig abweichender Weise erfolgen wird.

Material und Methode.

Als Material wurde ausschliesslich die weisse Maus benutzt. Da dieselbe fast drei Viertel des Jahres fortpflanzungsfähig ist, ist sie ein äusserst bequemes Object, zumal das Halten derselben nicht mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Da diese Thiere von März bis November, unter Umständen sogar noch länger brünstig sein können, und schon wenige Wochen nach ihrer Geburt fortpflanzungsfähig sind, gelingt es unter Berücksichtigung des unten angegebenen Verfahrens im ganzen nicht schwer, das nöthige Material für die Untersuchungen zu gewinnen.

Wie Sobotta (5) nachgewiesen hat, ist die Maus, abgesehen von der Zeit unmittelbar nach dem Wurf (Bischoff), am 21. Tag post partum wieder brünstig, zu einer Zeit, wo die Jungen im Stande sind, sich ohne Hilfe des Mutterthieres selbstständig zu ernähren. Man kann also diesen Zeitpunkt einerseits nach dem letzten Wurf bestimmen, hat andererseits, falls dieser nicht beobachtet wurde, aber auch andere, äussere Kennzeichen für den Eintritt der Brunst; es öffnet sich nämlich die gewöhnlich verschlossene, durch epitheliale Verklebung ihrer Wände undurchgängige Vagina, so dass sie sich erweitert, dabei röthen sich ihre Ränder und treten wulstig hervor.

Am häufigsten wurde der Ovulationstermin am 21. Tage post partum benützt, um den Bock zur Begattung zuzulassen. Aber die erste Ovulation nach dem Wurf erfolgt auch nicht immer mit absoluter Sicherheit gerade nach 21×24 Stunden, sondern kann gelegentlich auch etwas ($^1/_2$—1 Tag) später erfolgen.

Man muss daher von diesem Zeitpunkt an genau auf die unten genannten Zeichen der erfolgten Begattung achten.

Gelegentlich wurden auch Thiere gefunden, die, ohne vorher geworfen zu haben, die äusseren Zeichen der Brunst aufwiesen, und die man zur Begattung benutzen konnte. Diese letzteren Fälle wurden jedoch sehr viel seltener von uns zur Materialgewinnung gebraucht, da sie sehr viel weniger zuverlässig sind. Die Erfahrung lehrt, dass man hier mit einem nicht geringen Procentsatz von Fehlgriffen zu rechnen hat, was bei bekanntem Ovulationstermin, wenigstens so lange man die Thiere unter günstigen Bedingungen hält, nur relativ selten vorkommt. Als Zeichen der erfolgten Begattung wurde die Anwesenheit des sogenannten Vaginalpfropfes, bekanntlich das coagulirte Samenblasensecret des Männchens, betrachtet, da es nur in seltenen Ausnahmefällen gelingt, die Begattung selbst zu beobachten; da der Pfropf höchstens 24 Stunden lang in der Vagina vorhanden ist, muss man die Thiere mehrmals am Tage durchmustern, um ihn nicht zu übersehen.

Dies Zeichen wurde als Ausgangspunkt für die Zeitrechnung der Gravidität benutzt, und die Thiere zu verschiedenen Zeiten derselben getödtet. Eine ausserordentlich grosse Anzahl von Ovulis haben wir selber im Verlaufe der Untersuchungen geschnitten; ausserdem stand uns eine nicht unbeträchtliche Menge von Präparaten, die von Herrn Dr. Sobotta schon früher für einen anderen Zweck hergestellt waren, zur Verfügung, so dass die Zahl der für diese Arbeit verwendeten und untersuchten Eieinbettungsstellen beziehungsweise Ovula mehrere Hundert beträgt.

Erleichtert wurde die Beschaffung des Materiales dadurch, dass wir in der glücklichen Lage waren, eine schon seit längerer Zeit bestehende, und in tadellosem Zustand befindliche grosse Mäusezucht zu benutzen.

Unmittelbar nachdem das Thier getödtet war, wurde das Abdomen geöffnet, die beiden Uterushörner demselben entnommen und lebenswarm in die Fixationsflüssigkeit gebracht.

Zum Fixiren der Objecte wurde Pikrin-Sublimat, Zenker'sche Flüssigkeit und Flemming'sche oder Herrmann'sche Lösung benützt. Nachdem die Präparate in einer dieser Lösungen ca. 24 Stunden lang verblieben waren, wurden sie, die in Pikrinsublimat fixirten ohne vorausgängiges Auswässern, die

übrigen nach gründlichem Ausziehen der Fixationsflüssigkeit durch Wasser in gewöhnlicher Weise mit Alkohol nachbehandelt und in Paraffin eingebettet.

Sodann wurden die Objecte in Serienschnitte zerlegt.

Die Schnittdicke betrug bei allen Objecten 5 oder 10 μ; letztere genügt für die meisten Zwecke vollkommen.

Gefärbt wurde mit Hämatoxylin und Eosin, nur die in Flemming'scher oder Herrmann'scher Flüssigkeit conservirten Präparate wurden mit Saffranin oder Eisen-Hämatoxylin tingirt. Wenige Objecte wurden vor der Einbettung in toto mit Boraxcarmin durchgefärbt.

Die Färbung mit Hämatoxylin-Eosin hat vor der mit reinem Carmin den Vorzug, dass ersteres die Unterschiede in den Geweben deutlicher hervorzuheben vermag; vor allem lässt sich die Anwesenheit von rothen Blutkörperchen besonders gut nachweisen, da sich dieselben bei Behandlung mit Pikrinsublimat und Zenker'scher Flüssigkeit mit Eosin intensiv roth färben, und bei einer Reihe von Stadien die Anwesenheit von Blut eine grosse Rolle spielt. Auch sonst ist die Färbung mit Eosin von Vortheil, insofern als das Epithel einen anderen Farbenton annimmt als die Decidua und man infolge dessen im Stande ist, schon durch die Färbung auch kleine Reste von Epithel, wie z. B. bei sich abschnürenden Drüsen leicht zu erkennen.

Bei den frühen Stadien der Einplantation kennzeichnet sich der Sitz des Ovulum noch nicht wie später durch eine circumscripte Anschwellung des Uterushorns, sondern es macht sich nur eine Hyperämie des ganzen Organes bemerkbar; die Corpora lutea sind für die Zeitbestimmung nicht maassgebend, da sie um diese Zeit (also etwa Mitte des 5. Tages) bereits das gleiche Aussehen haben können, wie die von einer früheren Ovulation herstammenden. Diese frühen Stadien wurden eben wegen Mangels eines äusseren Hinweises auf den Sitz des Ovulum in der ganzen Länge des Uterushorns in lückenloser Serie geschnitten und dann später nach erfolgter Färbung diejenigen Objectträger, auf welchen sich die für die Untersuchung geeigneten Schnitte befanden, ausgesucht und weiter behandelt.

Auch die späteren Stadien, bei welchen durch die Anschwellung des Uterus schon angedeutet ist, an welcher Stelle das Ovulum sich ungefähr befindet, schnitten wir anfangs voll-

ständig in Serie, bis wir die Erfahrung machten, dass für das Studium der decidualen Umänderung der Schleimhaut im Wesentlichen nur die nähere Umgebung des Ovulum selbst in Betracht käme. Es konnte deshalb das ober- und unterhalb derselben liegende Stück der Uterusanschwellung in Wegfall kommen.

Die Anwesenheit des Ovulum zeigt sich auf dem Querschnitt durch das Uterushorn schon einige Zeit, bevor sie vom Schnitt getroffen wird, dadurch an, dass die in den Interstitien zwischen zwei Anschwellungen gelegenen Schleimhautpartien bereits eine deciduale Umwandlung ihrer Zellen erfahren. Es wurden deshalb zunächst von dem auf das Mikrotom aufgesetzten Block zahlreiche Schnitte abgetragen und unter dem Mikroskop controllirt, wann sich die genannten Veränderungen einstellten; erst dann wurden die Schnitte auf den Objectträger aufgelegt.

Die zur Reproduction bestimmten Schnitte wurden bei einer Vergrösserung von 45 : 1 bis 370 : 1 auf mikrophotographischem Wege reproducirt; die Photographien dienten dann als Grundlage für die Abbildungen, indem entweder nach einer genauen Pause gezeichnet wurde, oder indem dieselben auf Salzpapier copirt und diese Copien in der von Sobotta (7) angegebenen Weise direct als Unterlage zum Zeichnen benutzt wurden. Nur eine Abbildung (Fig. 22) bei starker Vergrösserung wurde direct mit dem Zeichenapparat übertragen.

Literatur.

Die Literatur über unser Thema ist, wie eingangs schon angedeutet, eine recht dürftige.

Wir können hier unmöglich auf alle Details eingehen, die in der grossen Klasse der Säugethiere über die Veränderungen der Uterusschleimhaut während der Gravidität gemacht worden sind. Man weiss, dass alle deciduaten Säugethiere sich in 2 Hauptgruppen scheiden lassen, nämlich solche, die sich mit einer Decidua capsularis in der Uterusschleimhaut entwickeln, und solche, bei denen diese fehlt.

Es wird für unsere Untersuchungen nur die erste Gruppe in Betracht kommen: zu diesen gehören von den Nagethieren die Muriden und Cavia Cobaya, ausserdem die Affen und der Mensch. Vom Menschen sind in Anbetracht der Unmöglichkeit der Beschaffung des Materiales die für uns interessanten Stadien noch nicht untersucht worden; für den Affen ist zwar das Vor-

handensein der Keimblätterumkehr nachgewiesen, die frühesten Stadien der Eieinbettung jedoch sind noch völlig unbekannt. Es bleiben demnach nur noch übrig die Muriden und das Meerschwein.

Ueber Maus und Ratte finden sich die ausführlichsten Mittheilungen in der grossen Monographie von Duval „Le placenta des rongeurs“ (2); über das Meerschwein hat Graf Spee (8) einige Beobachtungen veröffentlicht, die ebenfalls zu berücksichtigen sind.

Spee (8) theilt in einer kurzen Veröffentlichung den Durchtrittsmodus des Eies durch das Uterusepithel mit.

Auch Duval (2) hat einige frühe Stadien untersucht; wir werden darauf bei Gelegenheit unserer eigenen Untersuchungen noch zurückkommen. Wir können uns mit seinen Ergebnissen nicht in allen Punkten einverstanden erklären: es finden sich eine Reihe von Ungenauigkeiten und unrichtigen Beobachtungen, insbesondere macht Duval (2) einige sehr auffallende und unzutreffende Angaben über das Alter der von ihm untersuchten Objecte.

Es sind die Untersuchungen von Duval (2) insofern unvollständig, als man bei ihnen vor allem eine lückenlose Beschreibung der einschlägigen Stadien vermisst, da er gerade die in Frage stehenden Verhältnisse relativ wenig berücksichtigt. Es standen ihm zwar die frühesten und einige ältere Stadien zur Verfügung, dagegen fehlten gerade die wichtigen, in der Mitte zwischen beiden liegenden. Infolge dessen ist er in die Lage versetzt worden, an einem viel älteren Präparat das beobachten können zu glauben, was thatsächlich schon sehr viel jüngere aufzuweisen haben.

Auch Selenka (4), der sich im Wesentlichen nur mit der Keimblätterumkehr beschäftigt, berührt unser Thema nur ganz flüchtig, aber das wenige, was er anführt und was man aus den beigegebenen Abbildungen ersehen kann, steht grösstentheils im Widerspruch mit den Ergebnissen unserer Untersuchungen. Bezüglich anderer Säugethiere kommt nur eine kurze Mittheilung von Graf Spee (2) in Betracht, der die entsprechenden Vorgänge beim Meerschwein untersucht hat.

Sonst fehlen jegliche Beobachtungen, welche sich genau auf das von uns behandelte Thema beziehen.

Für die weisse Ratte hat Christiani (1) einige Untersuchungen angestellt; seine vorläufige Mittheilung ist jedoch so

kurz, die Figuren sind so klein, dass man nur wenig daraus entnehmen kann.

Eigene Beobachtungen.

Bevor wir dazu übergehen, die mikroskopischen feineren Vorgänge der Festsetzung des Eies und der Bildung der Decidua zu schildern, wollen wir zuerst in Kürze beschreiben, wie sich in den frühen Stadien der Gravidität der Uterus äusserlich verhält.

Im Anfang, also etwa innerhalb der ersten 12 Stunden, welche sich das Ei in der Uterushöhle befindet, sieht man makroskopisch noch keine Veränderungen. Erst gegen Ende des ersten Tages (des 5. Tages nach erfolgter Imprägnation) bemerkt man einzelne, den Anlagerungsstellen der Eier an die Uteruswand entsprechende diffuse, zunächst noch wenig deutliche Verdickungen der Uterushörner. Diese werden im Verlaufe der weiteren Entwickelung immer deutlicher, so dass man bald die Anschwellungen leicht von den übrigen nicht angeschwollenen Partieen unterscheiden kann. Je weiter die Schwangerschaft fortschreitet, desto circumscripter werden die Anschwellungen, die nach und nach Erbsen- bis Haselnussgrösse erreichen, anfangs mehr rundlich, während sie in den späteren Stadien der Schwangerschaft eine mehr längliche Form annehmen, entsprechend der Gestalt des Embryo.

Die allererste Entwickelung verläuft, wie nach unserer Kenntniss bei allen Säugethieren in der Tube. Bei der Maus gelangt das Ei nach ca. 4 mal 24 Stunden kleinzellig gefurcht und wahrscheinlich schon immer mit einer kleinen excentrischen Furchungshöhle versehen in den Uterus.

Während der Zeit, in welcher das befruchtete Ei den Eileiter passirt, zeigt der Uterus, insbesondere seine Schleimhaut, noch keine irgendwie in die Augen fallenden Veränderungen gegenüber dem nicht trächtigen Uterus. Selbst eine Hyperämie des Genitaltractus ist um diese Zeit zunächst nicht zu bemerken.

Wenn die befruchteten Eier die Tube verlassen haben, in deren letzten uterinwärts gelegenen Abschnitten sie meist ganz unmittelbar und dicht neben einander gelagert sind (Sobotta [5]), so zeigt sich die sehr auffallende Eigenthümlichkeit, dass sie sich anscheinend sofort über die ganze Länge des betreffenden Uterushornes verbreiten, so dass man die frühesten Stadien des

Eies im Uterus nicht etwa nur in der Nähe des uterinen Tubenendes zu suchen hat, sondern ebenso gut an der Vereinigungsstelle beider Uterushörner.

Die Stellen, an welchen sich die Eier nach Verlassen der Tube im Uterus vertheilen, scheinen die definitiven Anheftungs- bezw. Einbettungsstellen derselben in der Schleimhaut zu sein. So findet man in der zweiten Hälfte des 5. Tages die Eier im Uteruslumen an gewissen, bestimmte Strecken von einander entfernten Plätzen und zwar zunächst so, dass dieselben irgend einen Einfluss auf die Uteruswand, sei es auf das Epithel oder auf die Schleimhaut nicht ausüben.

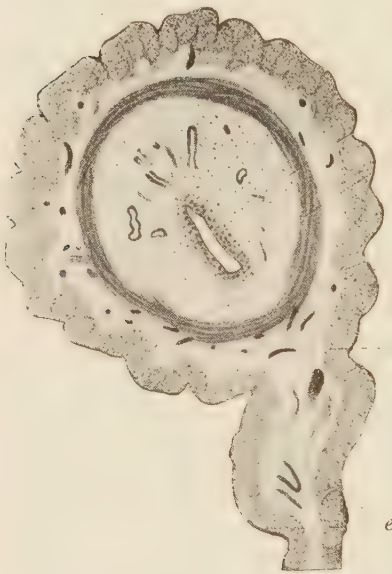
Der Darstellung der ersten Veränderungen der Uteruswand an den Stellen, wo ihr Eier angelagert sind, sei eine Beschreibung der Verhältnisse am nicht graviden Uterus vorausgeschickt; dabei ist zu bemerken, dass dieselbe auch für die Zeit noch Gültigkeit hat, während welcher die Eier nach erfolgter Imprägnation sich noch in der Tube befinden.

Betrachtet man Querschnitte durch den nicht graviden Uterus, so zeigt sich, dass die Uterushöhle excentrisch liegt, mehr oder weniger stark nach dem Mesometrium zu verlagert. Sie hat verschiedene Form, bald mehr elliptisch-rundlich, bald bauchig, jedoch nie so ausgesprochen lang gestreckt, wie man es in der frühesten Zeit der Gravidität findet. Ein Inhalt ist in der Uterushöhle meist nicht vorhanden. Das Epithel ist einschichtig cylindrisch; die Kerne stehen meist näher an der basalen Fläche der Zellen, sind länglich und mit ihrer Längsaxe parallel der Längsausdehnung derselben gestellt. Flimmerhaare tragen diese Zellen nicht. Auf einem Längsschnitt durch das Uterushorn sieht man, dass das Uteruslumen kein glattes, das ganze Uterushorn durchsetzendes Rohr ist, sondern dass es zahlreiche, radiär angeordnete Ausbuchtungen von verschiedener Tiefe besitzt, deren tiefste mehr als zwei Drittel der Schleimhaut durchsetzen. Je nachdem man nun mit dem Schnitt eine Bucht trifft oder nicht, erscheint das Lumen mehr oder weniger lang gestreckt.

Die Schleimhaut stellt kein vollkommen gleichmässiges Gewebe dar, man bemerkt vielmehr schon bei schwacher Vergrösserung, dass sich in der Nähe des Querschnittes vom Uteruslumen die Kerne dichter gedrängt anhäufen und näher aneinander liegen, als in den peripherischen Abschnitten. Die Zellen sind theils

langgestreckt, theils rundlich; die letztere Zellform liegt hauptsächlich in der Nähe des Uteruslumen. Die Zellen besitzen alle einen rundlichen, verhältnissmässig grossen Kern. Ein Unterschied bezüglich der Grösse der Zellen an verschiedenen Stellen des Uterusquerschnittes besteht nicht.

Mit Blut gefüllte Capillaren finden sich im Bereiche des ganzen Uterusquerschnittes, theils in Längs-, theils in Quer- und Schrägschnitten; sie reichen bis dicht an das Uteruslumen heran. An der Peripherie sind einzelne Capillaren stärker dilatirt.



Textfigur 1.

Querschnitt durch das (nicht gravide) Uterushorn der Maus. Nach Sobotta. Vergr. 20 : 1. *a* = Schleimhaut (schematisirt), *b* = Ringmuskulatur, *c* = Längsmuskulatur, *d* = Serosa, *e* = Ligamentum latum, *g* = Gefässe.

Die Drüsen sind, in wechselnder Zahl, ungleichmässig vertheilt; man sieht sowohl Quer- wie Schrägschnitte, selten reine Längsschnitte. Ihr Lumen ist theils leer, theils mit einem feinfädig geronnenen Inhalt gefüllt; ihre Epithelien sind einreihig cylindrisch, ohne Flimmerhaare.

Aus der Art und Weise, wie die Drüsen auf dem Querschnitt vertheilt sind, geht hervor, dass dieselben sehr stark geschlängelt sein müssen. Man findet nämlich längsgetroffene Abschnitte derselben meist nur in unmittelbarer Nähe des Uteruslumen, an den Stellen, wo sie in dasselbe einmünden, an anderen Stellen nur selten, und in kurzen Stücken. Ausserdem sind aber auch vollkommen quer getroffene Drüsenschnitte vorhanden, was auch nur möglich ist bei starker Schlängelung der im allgemeinen radiär zum Uteruslumen gestellten Drüsen.

Auch später, zur Zeit der beginnenden Gravidität findet man auf Querschnitten an den Stellen zwischen den einzelnen Embryonalanlagen resp. Uterusanschwellungen den gleichen Cha-

rakter der Schleimhaut, nur mit dem Unterschied, dass die Drüsen im Ganzen sowohl als auch in ihren einzelnen Elementen grösser geworden sind.

Wie oben angegeben, besitzen die Uterushörner zahlreiche, zum Theil recht tiefe Ausbuchtungen ihres Lumen. Es scheint, dass dieselben (wohl immer) den Ovulis als Platz für ihre Festsetzung dienen. Es ist ohne weiteres verständlich, dass bei der Vertheilung der Eier auf die Länge des Uterushornes nach ihrem Austritt aus dem Eileiter, dieselben in diese Buchten der Uterusschleimhaut hereingleiten, wie es auch Christiani (1) für die weisse Ratte anzunehmen geneigt ist. Als Regel ohne Ausnahme dagegen darf es bezeichnet werden, dass die Einsenkung des Eies stets in die allerdings tieferen und reichlicher vorhandenen antimesometralen Buchten des Uteruslumen erfolgt. Ob hierbei active Contractionen der Uterusmuskulatur (etwa peristaltische Bewegungen) im Spiel sind, ist mit Sicherheit nicht zu entscheiden; man muss jedoch für wahrscheinlich halten, dass solche eine gewisse Rolle dabei spielen. Denn dass die Eier lediglich der Schwerkraft folgend sich auf die Länge des Uterushornes vertheilen und in die Buchten eindringen, ist wenig wahrscheinlich, zumal die Buchten, in welche die Eier eindringen, eher der Wirkung der Schwerkraft entgegen liegen. Eigenbewegungen der Eier können dabei nicht in Betracht kommen.

Es bestehen hier individuelle Verschiedenheiten in Bezug auf die Verhältnisse der Einlagerung der Ovula in die Schleimhautbuchten, die sich unter Umständen sogar bei verschiedenen, von demselben Thier stammenden Ovulis zeigen können. Vielleicht erklärt sich dieselbe dadurch, dass die Eier, die schon eine gewisse Grösse erreicht haben, sich offenbar die Stelle der Uterusbucht aufsuchen, die am weitesten ist.

Das Ei kann sich nämlich in den vom Mesometrium am weitesten entfernt liegenden Theil der Schleimhautbucht einsenken; es endet dann die Uterushöhle an eben dieser Stelle mit einer rundlichen Ausbuchtung, die durch einen leistenartigen Absatz im Epithel (s. u.) vom übrigen Uteruslumen getrennt ist (Fig. 1, Tafel XXVI).

Die zweite Möglichkeit ist die, dass das Ovulum sich nicht an dem eben genannten Theil des Uteruscavum anlegt, sondern eine mehr oder weniger grössere Strecke näher nach dem Meso-

metrium hin; dabei besteht aber ebenfalls eine Absetzung der Uterushöhle gegen die spätere Eieinbettungsstelle durch die noch näher zu beschreibende Veränderung im Epithel. Aber auch der jenseits der Anlagerungsstelle des Eies gelegene Abschnitt der Uterusbucht markirt sich durch eine Einschnürung, so dass dann auf diese Weise die spätere Eiimplantationsstelle präformirt ist. Ausser dieser aber sind noch zwei durch dieselbe getrennte ungleich grosse Theile der Uterushöhle zu unterscheiden, von denen der dem Mesometrium abgewandte der sehr viel kürzere und oft nur noch schlitzförmig gestaltet ist. Dieser geht, wie sich später zeigen wird, im Laufe der weiteren Entwickelung zu Grunde (Fig. 2, Taf. XXVI, Fig. 19, Taf. XXVIII).

Nachdem die Eier so einige Stunden im Uteruslumen frei gelegen haben, treten die ersten Veränderungen in der Uteruswand auf (also etwa Mitte des 5. Tages). Es scheint jedoch, als ob diese Veränderungen sich nicht immer zur gleichen Zeit einstellten; denn nach dem Alter der Eier zu urtheilen, welches für die Bestimmung des Zeitpunktes der Gravidität allein maassgebend sein dürfte, treten sie bald früher, bald später auf.

Das Epithel der Uterushöhle zeigt in deren Haupttheil um diese Zeit keinerlei Veränderungen. Nur in der Gegend, welche sich als spätere Implantationsstelle und Deciduahöhle markirt, sind die sonst cylindrischen Zellen niedriger geworden und erscheinen mehr cubisch. Es ist dies wohl als das erste Zeichen der beginnenden Degeneration aufzufassen, da die Epithelzellen an dieser Stelle, wie sich zeigen wird, später verschwinden.

Was diese Abplattung der Zellen verursacht, kann man sich zunächst nicht vorstellen. Wenn dieselbe auch durch die Anwesenheit des Eies bedingt zu sein scheint, so kann man doch kaum annehmen, dass dasselbe um diese Zeit schon einen Druck auf das Uterusepithel auszuüben im Stande sei, denn es stellt noch eine kleine dünnwandige Blase dar, welche nicht einmal in Berührung mit dem Epithel steht.

Je nachdem also, ob das Ovulum sich am antimesometralen Ende einer Schleimhautbucht oder in einiger Entfernung davon behufs späterer Festsetzung befindet, verhält sich das Uteruslumen verschieden. Findet die spätere Implantation des Eies am antimesometralen Ende der Uterushöhle statt, so ist dieselbe in zwei deutlich von einander getrennte Abschnitte getheilt. Pflanzt

sich aber das Ovulum etwas weiter nach dem Mesometrium zu ein, so besteht dadurch, dass ein antimesometralwärts gelegener Rest des Uteruslumen übrig bleibt, eine Dreitheilung desselben [vgl. Fig. 1 Tafel XXVI (Zweitheilung) mit Fig. 2 Tafel XXVI und Fig. 19 Tafel XXVIII (Dreitheilung)]. Der Fall, dass antimesometralwärts von der Implantationsstelle noch ein später zu Grunde gehender Rest von Uteruslumen und -epithel sich findet (Dreitheilung), ist bei weitem das Häufigere[1]).

Die Abplattung des Uterusepithels an der Stelle der späteren Eieinbettung vollzieht sich mit einem plötzlichen Absatz gegenüber dem unveränderten cylindrischen Epithel, in der Weise, dass die Grenze des hohen und des abgeplatteten Epithels sich durch eine spornartig vorspringende Stelle des Uterusepithels markirt. Die Abplattung des Epithels ist zwar nicht im Bereich der Umgebung des Eies überall gleich stark (Fig. 11 Tafel XXVI), stets aber ist sie so deutlich, dass die niedrigeren Zellen sich gegen das cylindrische Epithel sehr scharf abgrenzen. Diese Erscheinung tritt schon in den frühesten Stadien selbst bei schwacher Vergrösserung deutlich in die Erscheinung (Fig. 1 Tafel XXVI).

Die eigentliche Uterus-Schleimhaut hat zur Zeit, wo das Epithel die beschriebenen Veränderungen zeigt, noch keine Umwandlung erfahren; ihre Zellen unterscheiden sich bezüglich ihrer Form und Anordnung in nichts von den Elementen der Schleimhaut des nicht graviden Uterus. Kerntheilungsfiguren sind nicht zu sehen.

Allerdings treten die Schleimhautveränderungen, welche sehr bald den ersten Epithelveränderungen folgen, anscheinend nicht immer zur gleichen Zeit auf. So findet man noch völlig intacte Schleimhaut bei bereits ziemlich stark abgeplattetem Epithel und bei einer Epithelabplattung, die nicht geringer ist, bereits deutliche Veränderungen in ersterer (vgl. Fig. 1, 2 und 11 Tafel XXVI).

1) Es scheint, dass die Uterushöhle unter Umständen auch auf andere Fremdkörper in der gleichen Weise reagiren kann, man findet nämlich gelegentlich auf Serienschnitten die genannten Veränderungen in derselben, ohne dass ein Ovulum oder auch nur Zelltrümmer als Rest eines etwa zu Grunde gegangenen Eies sich nachweisen liessen.

Die Capillaren scheinen etwas reichlicher in der Schleimhaut vertheilt. Drüsen finden sich, verschieden getroffen, zahlreich; die ganzen Drüsen hypertrophiren und dementsprechend scheinen auch ihre Epithelzellen bereits etwas grösser geworden zu sein.

Ausserdem sind in der Schleimhaut eine neue Art von Zellen, die sich im nicht graviden Uterus nicht in derselben finden, aufgetreten, nämlich Leukocyten in wechselnder Menge; dieselben sind ohne bestimmt nachweisbare Anordnung über den ganzen Schleimhautquerschnitt vertheilt.

Annähernd das gleiche Alter scheint das jüngste von Duval (2) beobachtete Stadium zu haben, welches er als „Stade de l'oeuf sphérique“ (ungefähr 5. Tag) bezeichnet. Er ist ebenfalls der Ansicht, dass das Ovulum schon an seinem definitiven Platz angekommen sei. Die Schleimhaut soll schon seine bemerkenswerthe Hypertrophie aufweisen; diese Hypertrophie betreffe aber nicht die Partie der Schleimhaut, die nach dem Mesometrium zu gelegen ist, sondern gerade die entgegengesetzte, so dass das dem Mesometrium zugewandte Ende der Uterushöhle sich dicht an der Muskelschicht befinde, während das entgegengesetzte Ende derselben durch eine breite Schleimhautschicht davon getrennt sei. Dies soll das erste Zeichen einer localen Verdickung sein, die zur Deciduabildung führt. Thatsächlich fände man auch an dem unteren (damit will er sagen antimesometralen) Ende des Uterusquerschnitttes stets das Ei, das in diesem Stadium noch nicht fixirt sei; das Epithel sei im Bereich des Ovulum noch intact.

Diese Darstellung stimmt in manchen Punkten nicht völlig mit unseren Untersuchungen überein.

Auffällig ist die Anschauung Duvals (2), dass um diese frühe Zeit — er selbst spricht als Zeichen der sehr frühen Entwickelungsstufe von den noch fehlenden Veränderungen am Epithel — bereits Vorgänge in der Schleimhaut sich abgespielt haben könnten, die zu einer localen Verdickung derselben führen. Wir haben an einer grossen Anzahl von Präparaten uns unzweifelhaft überzeugen können, dass bei noch völlig fehlenden Epithelveränderungen die Uterusschleimhaut noch keinerlei Abweichungen von der des nicht graviden Uterus aufzuweisen hat, wenn dieselben auch nicht immer zur gleichen Zeit auftreten. Jedenfalls

haben wir kein Präparat zu sehen Gelegenheit gehabt, welches Schleimhautveränderungen bei noch unverändertem Epithel gezeigt hätte.

Ebensowenig können wir Duval (2) darin beipflichten, dass durch die von ihm angenommene Verdichtung der Schleimhaut eine Verschiebung des Uteruslumen nach dem Mesometrium zu bedingt sei. Es ist diese excentrische Lage des Lumen, wie wir es am liebsten bezeichnen möchten, vielmehr schon am nicht graviden Uterus mehr oder weniger deutlich ausgesprochen.

Des weiteren ist Duval (2) der Ansicht, dass das Ovulum sich stets am antimesometralen Ende des Uteruslumen festsetzt. Dass diese Stelle als Eieinbettungsstelle in Betracht kommen kann, liegt ausser Frage; dass das Ovulum sich aber immer diese Stelle auswähle, ist ebenso zweifellos unrichtig. Dass Duval (2) die von uns oben erwähnte Möglichkeit der Dreitheilung des Uteruslumen entgangen ist, nimmt uns nicht Wunder. Er hat offenbar an einem verhaltnissmässig kleinen Material gearbeitet und aus diesem seine Schlüsse gezogen; so ist es wohl gekommen, dass er das, was er an einer gewissen, vielleicht nicht sehr grossen Anzahl von Präparaten zu sehen Gelegenheit hatte, für die Norm gehalten hat, während ihm das, was ausserdem auch normaler Weise vorkommen kann und was er bei einem grösseren Material sicherlich sehr oft gefunden haben würde, entgangen ist. Nur so können wir uns die hier zu Tage tretende Einseitigkeit seiner Auffassung erklären.

Zum Schluss seiner Darstellung dieses Stadium sagt Duval (2), das Epithel sei im Bereich des Ovulum intact. Es ist sehr wohl möglich, dass man das Ovulum frei in der Uterushöhle liegend findet, ohne dass es irgend einen Einfluss auf das Epithel ausübt; dies ist aber nur eine kurze Zeit lang der Fall und zwar, wie ich auszuführen Gelegenheit hatte, nur in den ersten Stunden, nachdem das Ei die Tube verlassen hat. Mitte des 5. Tages stellen sich bereits die Epithelveränderungen ein, als erstes und zunächst einziges Zeichen der Anwesenheit des Ovulum in der Uterushöhle, noch lange Zeit bevor sich in der Schleimhaut eine Umformung der Zellen bemerkbar macht. Erst nachdem diese Vorgänge am Epithel bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten sind, beginnt auch die Schleimhaut auf das in der Uterushöhle befindliche Ovulum zu reagiren. Man findet also

niemals eine „Verdichtung“ der Schleimhaut, so lange das Epithel der Eieinbettungsstelle noch unverändert ist. Duval (2) hat offenbar auf die ersten feinen Veränderungen am Epithel bei seinen Untersuchungen nicht geachtet, oder aber, diese Möglichkeit muss man auch noch ins Auge fassen, das ihm zur Verfügung stehende Material war nicht sorgfältig conservirt.

Ein ebenfalls offenbar sehr frühes Stadium der Eieinbettung — allerdings vom Meerschwein — beschreibt Graf Spee (8); er giebt zwar nicht an, welcher Zeit der Gravidität die von ihm beobachteten Ovula angehören, da das erste derselben aber noch mit der Zona pellucida versehen gewesen ist, muss es einem sehr frühen Stadium entsprechen.

Graf Spee (8) nimmt nun auch an, dass das Ovulum sich stets an der Stelle des Uteruslumens ansetze, die vom Mesometrium am weitesten entfernt ist; hier soll es sich zunächst in einer Grube des Uterusepithels ansiedeln und dann im weiteren Verlauf der Entwickelung durch dasselbe hindurchschlüpfen. Ist dies geschehen, so soll ein scharf begrenztes Loch im Uterusepithel bestehen, dessen Ränder sich später hinter dem durchgetretenen Ovulum wieder schliessen, und nun letzteres frei in der Uterusschleimhaut ohne jeden Zusammenhang mit dem Uteruslumen liegen; durch diesen Vorgang soll sich also schon in der allerfrühesten Zeit die Decidua reflexa gebildet haben. Deciduale Veränderungen in der Schleimhaut sollen erst nach Abschluss dieses Vorganges erfolgen.

„Die Mechanik der Reflexabildung durch Einnisten des Eies in die Schleimhaut“ sehen v. Herff (3) u. A. als auch die für den Menschen gültige an, solange nicht das Gegentheil bewiesen sei.

Dass das Ei sich thatsächlich in die Schleimhaut „einnistet“, werden wir im Nachstehenden zu beweisen suchen, aber dies geschieht, wie sich wenigstens für die Maus zunächst zeigen wird, auf eine völlig andere Art und Weise, von welcher Analogieschlüsse auf den Menschen zu ziehen wir uns für berechtigt halten. Dass der Vorgang thatsächlich so erfolge, wie Graf Spee (8) ihn beschreibt, besonders die Vorstellung des Entstehens einer Lücke im Epithel, die sich später wieder schliessen soll, hat von vornherein wenig überzeugendes.

In der weiteren Entwickelung, also etwa Ende des 5. Tages

bis höchstens Anfang des 6., schreitet die Absetzung der Eieinbettungsstelle, oder wie Duval (2) sie nicht unzweckmässig bezeichnet, der Deciduahöhle, etwas weiter fort. Die Grenze zwischen ihr und der übrigen Uterushöhle ist schärfer markirt, der trennende Sporn springt auf beiden Seiten weiter vor, die Eieinbettungsstelle hat sich ampullenartig erweitert.

Die Uterushöhle hat auf dem Querschnitt verschiedene Form: bald ist sie lang gestreckt, bald wieder geschlängelt und buchtig. Das erstere ist im Ganzen die häufigere Form. Gelegentlich trifft der gleiche Schnitt auch eine mesometrale Bucht (Fig. 2, Taf. XXVI). Nach der dem Mesometrium entgegengesetzten Seite verengert sich jenseits der Eieinbettungsstelle die Uterushöhle bei ausgesprochener Dreitheilung sehr erheblich, sie wird schlitzförmig. Das Epithel ist in diesem Abschnitt ähnlich wie in der eigentlichen Deciduahöhle abgeplattet. Das Ovulum hat sich aber noch nicht festgesetzt, sondern liegt noch frei ohne Berührung mit dem Epithel.

Obwohl es sich gegenüber dem vorher beschriebenen Stadium nur um einen Altersunterschied von wenigen Stunden handelt, zeigt sich doch schon in der Schleimhaut eine unverkennbare Veränderung. In der Nähe und Umgebung der Eieinbettungsstelle treten an den Schleimhautzellen die ersten Erscheinungen der decidualen Umwandlung auf[1]) (Fig. 2, Taf. XXVI).

Man kann jetzt die Schleimhaut in drei Bezirke eintheilen, die jedoch ohne scharfe Grenze in einander übergehen.

Am weitesten nach der Peripherie zu haben die Zellen noch den gleichen Charakter bewahrt, wie am nicht graviden Uterus: sie sind meist länglich, mit grossem rundem Kern, sie liegen nicht dicht gedrängt, sondern in mehr oder weniger grossen Zwischenräumen von einander entfernt.

In den centralen Theilen, also in der Umgebung der späteren Eieinbettungsstelle haben die Zellen ihre Form verändert; sie sind grösser geworden, haben im ganzen eine mehr rundlich-polygonale Form angenommen und besitzen einen grossen rundlichen Kern, haben also schon deutlich den Typus der Deciduazellen.

Zwischen diesen beiden Zonen findet sich eine schmale Zone des Ueberganges, in der beide Zellformen mit einander abwechseln.

1) vgl. auch oben p. 15.

Kerntheilungsfiguren sind vorhanden, aber sie sind selten und spärlich, so dass man unter dem Mikroskop viele Gesichtsfelder durchmustern kann, ohne auf solche zu stossen. Sie finden sich in den peripherischen Zonen ebenso wie in der Uebergangspartie, ohne in den central gelegenen Theilen gänzlich zu verschwinden.

Ausserdem bemerkt man in der Schleimhaut das Vorhandensein von Leukocyten, die sich am stärksten in der mittleren Uebergangszone anhäufen; sie sind aber auch in den beiden anderen Partieen der Schleimhaut nachzuweisen, jedoch seltener; ebensowenig fehlen sie in der Muskulatur.

Schliesslich treten noch eine Reihe von anderen Zellen auf, spindelförmig mit einem länglichen Kern. Man sieht deutlich einzelne Stellen, wo sie von der Wand bluthaltiger Capillaren ausgehen und mit dieser in Zusammenhang stehen. Wir haben es hier also zu thun mit Gefässsprossen, die eine Gefässvermehrung in der Schleimhaut anbahnen. Sehr häufig findet man mitotische Theilungen der Kerne dieser Sprossen.

Des weiteren findet sich in diesem Stadium eine Veränderung an den Drüsen, die bisher noch nicht zu beobachten gewesen war. In der Nähe der Eieinbettungsstelle sieht man nämlich eigenartige Stränge, die aus einer Anzahl annähernd cubischer Zellen bestehen. Die Stränge beginnen mit einem spitz auslaufenden Ende in der Nähe der späteren Deciduahöhle und lassen sich mehr oder weniger weit nach der Peripherie zu verfolgen, wo sie sichtlich anschwellen und blind endigen. Das peripherwärts gelegene Ende ist kolbig aufgetrieben und besitzt ein deutliches Lumen, welches alle Eigenschaften der Uterindrüsen besitzt. Das Ganze stellt also demnach nichts anderes dar, als eine Uterindrüse, welche in die vom Ei occupirte Uterusbucht einmündete und sich nun durch die hypertrophirenden Deciduazellen von ihrer Mündungsstelle (Fig. 11, Tafel XXVI) abschnürte. Man muss danach annehmen, dass der lang ausgezogene und durch den Druck der Deciduazellen abgeschnürte Theil der Uterindrüsen zu Grunde geht, während die mit einem Lumen versehenen Enden der Drüsenschläuche erhalten bleiben und später nach dem Partus zur Neubildung von Drüsen verwandt werden. Die abgeschnürten und abgeplatteten Drüsenausführungsgänge gehen jedoch durchaus nicht sehr schnell zu Grunde, denn selbst in relativ alten Stadien

(Fig. 13 und 14, Tafel XXVII) finden sich noch deutliche Reste der Drüsenschläuche innerhalb stark veränderter Uterusschleimhaut (typischer Decidua). Die Drüsen enthalten um diese Zeit fast regelmässig ein mit Eosin stark färbbares Secret, welches bei schwacher Vergrösserung leicht Blut vortäuschen kann. Dieses Secret erhält sich aber auch bei erheblicher Abplattung der Drüsenepithelien noch lange Zeit (Fig. 14, Tafel XXVII). Mit starker Vergrösserung betrachtet, erscheint es feinkörnig. Die Querschnitte der unveränderten Drüsen finden sich hauptsächlich nach den peripherischen Partieen des Querschnittes zu verschoben; sie werden, je weiter die decidualen Veränderungen vorschreiten, desto mehr gegen die Ringmuskulatur des Uterus gedrängt; sie verschwinden auch in den relativ alten Stadien nicht ganz (Fig. 10, Tafel XXVIII).

Die Gefässvertheilung scheint etwas reichlicher zu sein als in den früheren Stadien.

Auch Duval (2) sieht in diesem Alter eine beginnende Umformung des Uterusepithels und Veränderungen an demselben, die seine Resorption und sein Verschwinden anbahnen; er sagt: Das cylindrische Epithel verwandelt sich im antimesometralen Theil der Uterushöhle in eine homogene Masse; die Kerne werden zahlreich, stellen runde Körper dar mit klarem Centrum und kleinen Chromatinmengen, die sich an der Peripherie ablagern. Das ist die Stelle, an welcher sich das distale Ektoderm in dies umgeformte Epithel, in welches seine Zellen eindringen, einzupflanzen scheint.

Ganz abgesehen davon, dass Duval (2) dies Stadium für älter hält, als es nach dem abgebildeten Ovulum thatsächlich sein kann, ist seine Auffassung der bestehenden Verhältnisse wohl eine irrige.

Wir besitzen gerade von diesem Stadium eine recht erhebliche Anzahl von Präparaten und können, uns auf diese stützend, den Vorgang, welcher sich in dem antimesometralen Theil der Uterushöhle, gelegentlich schon um diese Zeit, meist aber erst etwas später, abspielt, wesentlich anders darstellen.

Dass an der genannten Stelle eine Vermehrung der Kerne einträte, wie sie Duval (2) beschreibt, haben wir nie gesehen. Nach unseren Beobachtungen gestaltet sich dieser Vorgang wesentlich anders, wie wir später beschreiben werden.

Betrachtet man die von Duval (2) zur Illustration des von ihm beschriebenen Vorganges gegebene Figur (Taf. VII, Fig. 77), so drängt sich einem unwillkürlich eine andere Deutung derselben auf. Wir haben bei einer Reihe von Präparaten ganz ähnliche Bilder gesehen, allerdings im Haupttheil der Uterushöhle selbst, wo sich das bisher stets einschichtige Epithel in ein mehrschichtiges verwandelte, und jedesmal handelte es sich unzweifelhaft um einen Flachschnitt. Wir glauben deshalb nicht fehl zu gehen, wenn wir für die genannte Abbildung Duval's die gleiche Erklärung in Anspruch nehmen.

Duval (2) hält diesen Flachschnitt anscheinend für das in Frage stehende Stadium, weil das von ihm als nächstfolgendes beschriebene sehr viel älter ist, und deshalb für die Beurtheilung dieses Vorganges nicht mehr in Betracht kommen kann. Infolge dessen ist ihm auch die klare Vorstellung über das Wesen desselben entgangen. Offenbar hat Duval (2) nicht die genügende Anzahl von Zwischenstadien zur Verfügung gehabt, oder es ist ihm bei der Auffassung der von ihm beobachteten ein Irrthum untergelaufen.

Hierher gehört auch die Beschreibung Duval's von jenem Stadium, das er für 7 Tage alt hält. Er beschreibt nochmals eine Anschwellung und Verdichtung der Uterusschleimhaut in der Nähe der Embryonalanlage, die aber schon, wie wir oben gesehen haben, am Ende des 5. oder Anfang des 6. Tages sich einstellt; er hält die von ihm beschriebenen Präparate also für älter, als sie wirklich sein können.

Man findet sehr oft bei älteren Ovulis eine relativ geringe Epithelveränderung, dagegen schon starke Umwandlungen der Schleimhautzellen in der Nähe der Deciduahöhle. Es kann sich also das Ovulum verschieden spät in die Schleimhaut einsenken, aber seine Anwesenheit in der Uterushöhle allein genügt von einem gewissen Zeitpunkt an schon, eine Reaction der Schleimhaut zu bewirken, ohne dass es mit dem Epithel in Berührung steht.

An Präparaten, die wenig älter sind, also etwa der Grenze des 5. und 6. Tages entsprechen, liegt das Ovulum noch frei in der Uterushöhle, aber etwas näher an der Wand derselben, das Epithel ist dabei noch etwas schmäler geworden. In der dieses Stadium darstellenden Fig. 3, Taf. XXVI ist das Ovulum von dem dünnen Epithel der Uterushöhle etwas stärker abgegrenzt

gezeichnet worden, als es gerade an diesem Schnitt zu sehen war; es ist dies deshalb geschehen, weil bei der schwachen Vergrösserung eine Abgrenzung sonst nicht möglich gewesen wäre und es dann den Eindruck erweckt hätte, als ob die äusserste Zelllage des Ovulum schon mit der Wand der Einbettungsstelle verschmolzen wäre. An den nächstfolgenden Schnitten ist dieser schmale Raum zwischen Ovulum und Epithel sehr viel deutlicher sichtbar. Das Epithel der Uterushöhle ist unverändert, der Uebergang desselben in die schmalen Zellen der Eieinbettungstelle ein schroffer. Die Schleimhautveränderungen sind fast gar nicht weiter fortgeschritten, nur finden sich etwas weniger Drüsen, und es reicht die deciduale Veränderung etwas weiter nach der Peripherie zu.

In der ersten Hälfte des 6. Tages hat sich das Ovulum meist schon an die Wand der Deciduahöhle angesetzt, und diese beginnt bereits, sich gegen die eigentliche Uterushöhle hin abzuschliessen. An der Stelle, an welcher das Ovulum liegt, wird die letztere immer stärker ausgebuchtet. Das Epithel wird immer mehr abgeflacht unter dem Druck der wachsenden Decidua einerseits, vielleicht auch durch den Druck des Ovulum von der anderen Seite. Durch die Dehnung entstehen wahrscheinlich direct Lücken im Epithel, und die übrig bleibenden Reste der Epithelzellen gehen schliesslich vollständig zu Grunde. Merkwürdig ist dabei aber, dass man nie, wie an anderen Stellen, an welchen sich ein ähnlicher Vorgang abspielt, Reste der Zellen oder ihrer Kerne sieht.

Es lässt sich das wohl nur daraus erklären, dass das Epithel hier in einer so extremen Weise abgeplattet war, dass überhaupt nur wenige Kerne in Frage kommen, deren Reste sichtbar sein könnten. Vielleicht ziehen sich auch die Epithelzellen, welche durch den Druck der Deciduazellen ihren Zusammenhang unter einander verloren haben, nach dem übrigen Epithel hin zurück, wo man dann sowohl an dem völlig abgeschnürten Theil der Uterusbucht, wie auch an dem gegen die Deciduahöhle grenzenden Theil des Hauptabschnittes des Uteruslumen deutliche Degenerationserscheinungen sieht. Jedenfalls findet man in dem Abschnitt der Uterushöhle, welcher zur Deciduahöhle wird, schon sehr bald nach Festsetzung des Ovulum kein Epithel mehr, sondern die Höhlung wird direct von Deciduazellen begrenzt. Da

auch sehr stark abgeplattete und dünn ausgezogene Epithelzellen, wie z. B. bei den in Abschnürung begriffenen Drüsen sehr deutlich sichtbar sind, würde man selbst äusserst stark abgeplattete Uterusepithelien, falls solche noch vorhanden wären, unschwer erkennen müssen.

Während also diese Art des Verschwindens der wenigen übrig gebliebenen stark gedehnten Epithelzellen nicht besonders auffällt, lässt sich das Zugrundegehen des Epithels bei den Präparaten, bei welchen eine Dreitheilung der Uterushöhle besteht, an dem antimesometral von der Deciduahöhle gelegenen Theil des Uteruslumen in allen Einzelheiten genau verfolgen.

Zunächst beginnt eine Desquamation der Epithelzellen in der ganzen Ausdehnung des genannten Raumes: die von ihrer Unterlage abgehobenen Zellen verfallen anscheinend der hyalinen Degeneration, oder es tritt Karyolyse ein. Zuletzt ist die ganze Höhle ausgefüllt mit Epitheltrümmern und Chromatinresten (Fig. 15, Tafel XXVIII).

Der Abschluss der Deciduahöhle gegen das Uteruslumen erfolgt durch starke Entwickelung des nach dem Mesometrium zu gelegenen Theiles des Ovulum, der unter dem Namen Ektoplacentarconus oder Träger bekannt ist. Dadurch, dass dieser Ektoplacentarconus grösser wird, füllt er das Lumen an der Grenze zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen vollständig aus und bewirkt so einen zunächst wahrscheinlich nur mechanischen Abschluss, dem erst später eine organische Verbindung desselben mit der Umgebung folgt (Fig. 15, Tafel XXVIII),

In der Schleimhaut finden sich zahlreiche in Abschnürung begriffene Drüsen.

Duval (2) verlegt den Beginn der Trennung zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen erst auf den 8. Tag; seine diesbezügliche Beschreibung weist, abgesehen von dem Irrthum in der Zeit, nichts Besonderes auf.

Um die Mitte des 6. Tages (Fig. 5, Tafel XXVI) ist der Abschluss zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen definitiv erfolgt. Letzteres setzt sich im Anschluss an den Ektoplacentarconus nach dem Mesometrium zu unverändert fort und zwar sowohl in Bezug auf seine Weite als auch in Bezug auf sein Lumen. An der Eieinbettungsstelle hört das Epithel ganz plötzlich auf, in dieser selbst ist jetzt keine Spur mehr davon zu finden, die Zellen der Decidua setzen sich vielmehr unmittelbar an die äussere

Zellschicht des Ovulum an. Der antimesometrale Rest der Uterushöhle ist in der vorhin beschriebenen Form noch vorhanden.

Die decidual umgebildeten Zellen sind sehr gross, rundlich, polygonal und besitzen einen grossen rundlichen Kern mit einem oder mehreren Kernkörperchen und einem feinen Chromatingerüst, das sich hauptsächlich in der Peripherie der Kerne ansammelt. In unmittelbarer Nähe der Deciduahöhle sieht man auch eine Anzahl von platten Zellen mit länglich geformten Kernen, die nach der antimesometralen Seite zu in Reihen angeordnet strahlenförmig sich unter die übrigen Deciduazellen verlieren. Zwischen diesen findet sich eine andere Art von länglich gestalteten Zellen, welche von Gefässsprossen herstammen. Zwischen all diesen Zellen liegen nicht wenige Leukocyten, die in allen drei Zonen der Schleimhaut zu beobachten sind. Sie sind regellos in das Gewebe eingestreut, zahlreiche davon sind ausgesprochen eosinophil.

Kerntheilungsfiguren sind vorhanden, stellenweise in nicht unbeträchtlicher Anzahl. Man muss sie nach der Form der Zellen, in welchen sie liegen, in zwei verschiedene Gruppen theilen. Die einen sind rundlich und bieten ein Anzeichen für die Theilung der eigentlichen Deciduazellen. Die zweite Art dagegen ist auffallend lang gezogen, ihr Vorhandensein ist bedingt durch eine Theilung der Elemente der Gefässwand bei der Vermehrung der Gefässe in der Schleimhaut. Die Kerntheilungsfiguren, besonders der ersten Art, finden sich hauptsächlich in der oben genannten Zwischenzone, weniger oder gar nicht in der peripherischen Zone relativ unveränderter Schleimhaut und fast gar nicht in den vollständig decidual veränderten central gelegenen Partieen.

In der ganzen Schleimhaut vertheilt sieht man vereinzelte, unregelmässig verstreute erweiterte Capillaren, nicht eigentliche Blutsinus, im Gegensatz zu den später auftretenden richtig sinusartig dilatirten Capillaren. Sie besitzen eine Wandauskleidung von platten Endothelzellen und stehen nicht in directem Zusammenhang mit der Eieinbettungstelle. Eine besondere Anhäufung derselben nach dem Mesometrium zu, wie sie Duval (2) jetzt schon beobachtet haben will, ist nicht nachzuweisen, im Gegentheil finden sich auch am gegenüberliegenden Theil, unmittelbar unter der Ringmuskulatur zahlreichere Räume, die theils mit Blut gefüllt sind, theils durch ihre Endothelauskleidung sich als dilatirte Capillaren documentiren.

Von Drüsenlumina ist auf den Querschnitten, die das Ovulum in seiner grössten Ausdehnung treffen, wenig zu sehen, nur vereinzelte Querschnitte finden sich, und zwar in den Seitenpartieen, dicht unter der Ringmuskulatur. In den Querschnitten ober- und unterhalb der genannten Stelle treten die Drüsen zahlreicher auf, und man kann hier ausser den Querschnitten auch schräg- und schief getroffene Lumina sehen; ihr Vorhandensein ist aber auch hier meist auf die peripherischen Abschnitte des Querschnittes beschränkt.

Der Zwischenraum zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen verbreitert sich (2. Hälfte des 6. Tages, Fig. 6, Tafel XXVI) er wird eingenommen durch eine breite Brücke, die zum grössten Theil aus Blut und einigen Deciduazellen besteht. In der unmittelbaren Umgebung der Deciduahöhle finden sich die bereits erwähnten schmalen langgestreckten Deciduazellen; sie reichen sogar bis in die Gegend des Uteruslumen. Uebrigens zeigen nicht alle Präparate eine derartige Abflachung der der Deciduahöhle benachbarten Zellen.

In dem dieses Stadium charakterisirenden Präparate, von welchem Fig. 6, Taf. XXVI entnommen ist, hat sich offenbar das Ovulum in einer sehr tiefen Bucht des Uteruslumen festgesetzt.

Auffallend ist es, dass ungefähr von dieser Zeit an (Ende des 6. Tages) sich constant in der Nähe des Ovulum ein mehr oder weniger grosser Bluterguss findet; diese Blutungen können unter Umständen sogar eine recht erhebliche Grösse erreichen und so den ganzen Raum zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen einnehmen, ja sogar auch noch in letzteres hinein reichen. Dabei drängt sich naturgemäss die Frage auf, woher die auf einmal auftretende Blutung kommt.

Wahrscheinlich stammen diese Blutungen aus einer der grossen Capillaren, welche unmittelbar in der Nähe der Deciduahöhle gelegen sind. Bei der Constanz dieser Erscheinung möchten wir vermuthen, dass es sich hier um einen physiologischen Vorgang handelt, der vielleicht mit zur Ernährung des Ovulum oder der Deciduazellen dient. Man findet nämlich, wie gesagt, später immer in der Nähe des Ovulum Blutungen, die offenbar keinerlei Gerinselbildung erfahren und vielleicht noch mit Gefässen in Communication stehen. Anscheinend werden sie jedoch theilweise von den angrenzenden Deciduazellen aus resorbirt (s. u. S. 37).

An der Hand einiger Abbildungen (Fig. 15—18, Taf. XXVIII) bei stärkerer Vergrösserung als die Figuren, welche als Uebersichtsbilder dienen, von Präparaten, welche das Uteruslumen, die (spätere) Deciduahöhle und die zu Grunde gehenden Reste des durch die wachsende Decidua abgeschnürten Uterusepithels zeigen, möchten wir noch einmal ausführlicher auf den Modus, wie das Ovulum von der Uterushöhle in die nackte Schleimhaut gelangt, eingehen.

Nach erfolgtem Abschluss zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen (erste Hälfte bis Mitte des 6. Tages, Fig. 15, Taf. XXVIII) ist letzteres im unmittelbaren Anschluss an den Ektoplacentarconus von gewöhnlicher Weite, die Epithelzellen zeigen keinerlei Veränderungen. Nach einiger Zeit beginnt das Uteruslumen dicht am Placentarconus sich zu verschmälern; gleichzeitig zeigt das Epithel in diesem Abschnitt Degenerationserscheinungen. Es wird unregelmässig, verliert seine epitheliale Anordnung und cylindrische Form, erhält dagegen unregelmässig geformte Kerne (Fig. 16, Tafel XXVIII). So geht allmählich hier das Epithel zu Grunde, wahrscheinlich durch Druck der wachsenden Decidua. So obliterirt ein weiterer Theil der Bucht, in welche das Ovulum sich festgesetzt hatte. Nach und nach wird ein weiterer Theil der Uterushöhle ganz schmal und spaltförmig (Fig. 17, Taf. XXVIII), sein Epithel geht ebenfalls zu Grunde. Schliesslich verschwindet auch dieser schmale Abschnitt des Uteruslumen noch völlig, und es besteht nunmehr zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen eine mehr oder weniger breite Brücke, die gebildet wird aus Deciduazellen, welche sich nun von beiden Seiten her unter der Basis des Ektoplacentarconus in der Mitte zusammenschliessen. Dieser Vorgang erfolgt jedoch nicht in der Weise, dass etwa an dieser Stelle eine besonders starke Vermehrung der Deciduazellen stattfände, es werden vielmehr die einzelnen Zellelemente durch ihre eigene Vergrösserung und durch Druck der ebenfalls wachsenden Nachbarelemente mechanisch nach diesem Raum herübergedrängt. Die Degeneration des Epithels scheint sich auf die ganze Länge der seitlichen Einbuchtung des Uteruslumen, in welcher sich das Ovulum festgesetzt hatte, zu erstrecken, so dass schliesslich diese Bucht völlig verstreicht. So verkleinert sich die Uterushöhle allmählich immer mehr und mehr, und auch auf Fig. 18, Tafel XXVIII ist dieselbe noch nicht so reducirt, dass die ur-

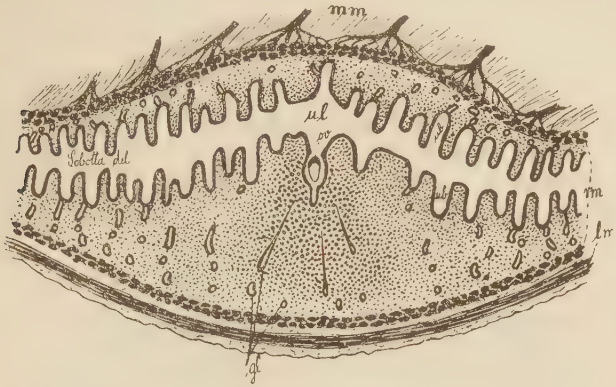
sprüngliche Bucht völlig verschwunden ist. Noch in wesentlich späteren Stadien (Fig. 7 u. 8, Taf. XXVII) findet durch weitere Epitheldesquamation, Karyolyse etc. eine fortschreitende Verkleinerung des Lumen statt. Die Deciduabrücke zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen wird immer breiter, so dass letzteres schliesslich als ganz kleiner Querschnitt weit nach dem Mesometrium zu gedrängt liegt; sie enthält dann, ebenso wie die Decidua in ihrer Umgebung, dilatirte Capillaren, unter Umständen auch einmal eine grössere mit Blut gefüllte Höhle.

Wir haben bisher nur Querschnittsbilder der Uterushörner für die Betrachtung der Veränderungen des Uteruslumen, der Abschnürung der Deciduahöhle u. s. w. benutzt. In der That sind diese für die Beurtheilung der meisten Verhältnisse recht günstig, haben jedoch insofern Nachtheile gegenüber Längsschnitten, als man die Obliteration der seitlichen Uterusbucht nicht so unmittelbar verfolgen kann, wie auf letzteren.

Längsschnitte durch eine Anschwellung des Uterushornes, welche so orientirt sind, dass sie durch den Ansatz des Mesometrium bis zu der gegenüberliegenden Seite des Uterus reichen, geben über die genannte Erscheinung den besten Aufschluss. Leider gelingt es wegen der zahlreichen Krümmungen des Uteruslumen und der vielen complicirten Faltenbildungen nur äusserst schwer, einigermaassen genau orientirte und übersichtliche Längsschnittbilder zu erhalten. Wir verzichten daher hier darauf, vollständige Längsschnitte abzubilden, da dieselben zahlreiche, die Uebersichtlichkeit störende Momente enthalten würden. Drei schematische Längsschnittbilder, welche wir als Textfiguren geben, werden diese Verhältnisse wesentlich besser erläutern.

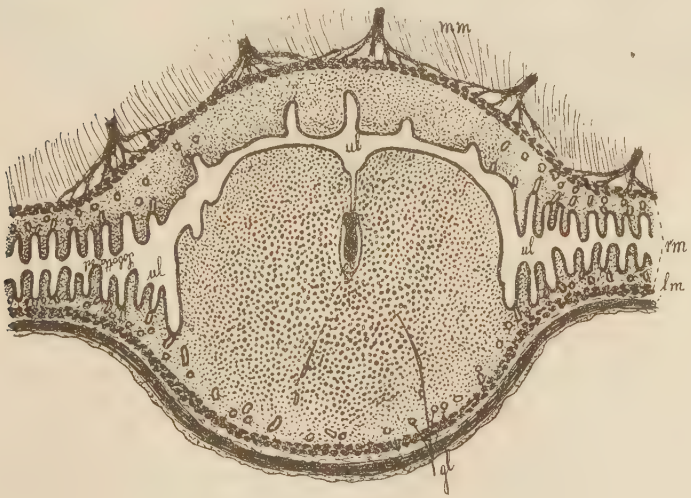
Der erste derselben geht durch eine erst schwach ausgeprägte und wenig circumscripte Uterusanschwellung um das Ende des 5. Tages, also zu einer Zeit, wo zwar schon deutliche deciduale Veränderungen vorhanden sind, ohne dass das Ovulum in der Uterusbucht, in welcher es sich befindet, bereits festen Fuss gefasst hätte. Wir sehen in der Uterusschleimhaut diesseits und jenseits der Anschwellung zahlreiche Buchten, welche an der antimesometralen Seite sehr viel stärker ausgebildet sind als an der mesometralen, was schon daraus hervorgehen muss, dass die Schleimhaut nach der erstgenannten Seite zu dicker und das Lumen excentrisch gelegen ist. In einer dieser Buchten findet

sich das Ovulum innerhalb einer leicht verdickten und geschwellten Schleimhaut, in deren Nachbarschaft die Schleimhautbuchten etwas



Textfig. 2.

Längsschnitt durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 5. Tages der Trächtigkeit (schematisirt). Vergr. 30 : 1. — *ul* = Uteruslumen, *ub* = Uterusbucht, *ov* = Ovulum, *gl* = Drüsen, *mm* = Mesometrium, *rm* = Ringmuskulatur, *lm* = Längsmuskulatur.



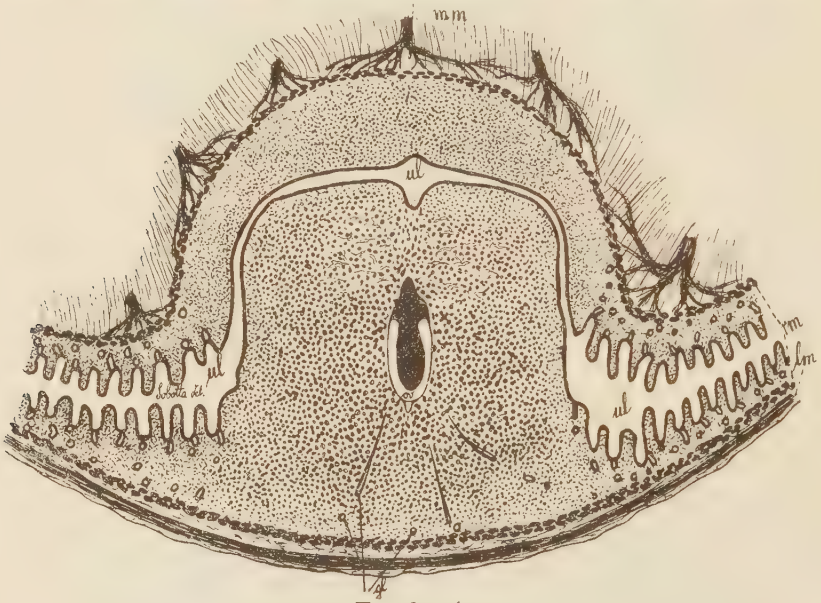
Textfig. 3.

Längsschnitt durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 6. Tages der Trächtigkeit (schematisirt). Vergr. 30 : 1. Bezeichnungen wie bei Fig. 2.

zurückgedrängt sind. Die Uterindrüsen sind entsprechend dem vorher nach Querschnitten geschilderten Verhalten im Bereich

der eigentlichen Anschwellung in der Nähe der das Ovulum bergenden Schleimhautbucht auf die Seite geschoben.

Ein älteres Stadium stellt Textfigur 3 dar (etwa Mitte des 6. Tages). Wir sehen, dass die deciduale Anschwellung bedeutend stärker geworden ist. Die Bucht, in welcher das Ovulum liegt, zeigt die beschriebene Dreitheilung; der Ektoplacentarconus des Embryo schliesst den antimesometralen Theil der Schleim-



Textfig. 4.

Längsschnitt durch das Uterushorn einer Maus am Ende des 7. Tages der Trächtigkeit (schematisirt). Vergr. 30 : 1.

Bezeichnungen wie bei Fig. 2.

hautbucht gegen den mesometralen völlig ab. Letzterer hängt noch mit dem Uteruslumen zusammen, und dieses communicirt frei mit den diesseits und jenseits der Anschwellung gelegenen Theilen des Uterusabschnittes.

Zuletzt betrachten wir einen Längsschnitt durch ein Stadium, welches etwa dem Ende des 7. Tages entspricht; es ist dies eine Zeit, in welcher die Uterusbucht, welche das Ovulum aufgenommen hat, schon völlig obliterirt ist. Wir sehen jetzt im Bereich der nun bereits mächtigen Deciduaanschwellung das eigentliche Uteruslumen in Gestalt eines schmalen Spaltes ohne jede Spur von Buchten. Die Deciduahöhle mit dem Ovulum ist

durch eine breite deciduale Brücke vom Uteruslumen getrennt. Letzteres communicirt wie früher auch, jederseits der Anschwellung frei mit dem Lumen der nicht veränderten Theile des Uterushornes.

Gehen wir wieder einen Schritt in der Entwickelung weiter (Anfang des 7. Tages, Fig. 7, Taf. XXVII), so hat die Uterusschleimhaut gegenüber den bisher beschriebenen Stadien wieder eine Reihe von Veränderungen aufzuweisen. Die deciduale Umwandlung der einzelnen Schleimhautzellen, die sich bisher hauptsächlich in der Umgebung der Deciduahöhle abgespielt hatte, ist jetzt bedeutend weiter nach dem äussersten Rand des Querschnittes zu fortgeschritten, so dass sich vollständig unveränderte Schleimhaut nur noch in der entferntesten Peripherie, unmittelbar innerhalb der Ringmuskulatur in ganz schmaler Zone findet. Die Zone rein deciduale Zellen hat sich also weiter ausgedehnt auf Kosten der eben genannten Zone unveränderter Schleimhaut und der früher erwähnten Uebergangszone, die beide mehr oder weniger verschmälert sind. Die schon wiederholt beschriebene mehrschichtige Zone länglicher Deciduazellen, die sich an die distalste Zellreihe des Ovulum ansetzt, zeigt auch unser Präparat. Die grossen runden Deciduazellen haben an Grösse erheblich zugenommen. Kerntheilungsfiguren sind in einzelnen Exemplaren noch vorhanden, sie finden sich meist in der Uebergangszone der kleineren in die grösseren Zellen.

Die am meisten in die Augen fallenden Veränderungen haben die Capillaren erfahren, und zwar besonders an den Stellen, die seitlich von der Trennungszone der Deciduahöhle vom Uteruslumen liegen. Hier findet man nämlich ein im wesentlichen transversal angeordnetes Netz, welches aus verschieden stark, theilweise sogar sinusartig dilatirten Capillaren gebildet wird. Durch diese erweiterten, spaltförmigen Bluträume werden die Deciduazellen in einzelne, theils rundliche, theils säulenförmig angeordnete Zellhaufen getrennt. Diese Gefässvermehrung erstreckt sich ausschliesslich auf die genannte Zone und erreicht an keiner Stelle die Peripherie.

Die Stelle, an welcher die beschriebenen Vorgänge an den Gefässen sich abspielen, entspricht der späteren Placenta. Dass an dieser Stelle, also zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen, die Placenta später zur Entwickelung gelangt, ist vielleicht im

ersten Augenblick etwas befremdlich. Diese topographische Anordnung ändert sich aber im weiteren Verlaufe der Entwickelung; wenn diese späteren Vorgänge auch streng genommen nicht in den Bereich unserer Arbeit gehören, müssen wir sie doch der Vollständigkeit halber in Kürze hier streifen. Wir wissen durch anderweitige Untersuchungen, dass — auf welche Weise dies zu Stande kommt, ist allerdings noch nicht sicher nachgewiesen — später das Uteruslumen an der mesometralen Seite völlig obliterirt und statt dessen auf der antimesometralen Seite erscheint: dementsprechend findet man auch bei den älteren Stadien die Placenta mesometralwärts von der Deciduahöhle wie auch der Ektoplacentarconus sich eben nach dieser Seite hin bildet, und auch die starke Ausbildung der Gefässe keinem anderen Zwecke dienen kann, als zur Anlage der Placenta.

Die Drüsen sind Anfang des 7. Tages auf dem Querschnitt äusserst spärlich und meist in die peripherischen Partieen des Schnittes verdrängt; hier findet man einzelne quer getroffene Drüsenlumina. Aber auch in dieser späten Zeit kann man noch vereinzelte langgezogene und in Abschnürung begriffene Drüsen sehen, die zum Theil mit ihrem einen Ende dicht am Uteruslumen liegen und sich von hier bis nahe an die Ringmuskulatur erstrecken (Fig. 13, Taf. XXVII). Mitunter sind aber die Drüsen nicht so vollständig an den Rand gedrängt, wie eben beschrieben, sondern es erhält sich gelegentlich an einer dem Mesometrium genau gegenüberliegenden Stelle ein Abschnitt unveränderter Schleimhaut mit zahlreicheren Drüsen, wie dies in Fig. 12, Taf. XXVII dargestellt ist.

Nach und nach findet eine immer reichlicher werdende Entwickelung von Capillaren statt (Mitte des 7. Tages, Fig. 8, Tafel XXVII); sie dehnen ihren Verbreitungsbezirk aus, indem sie seitlich weiter nach der Peripherie zu fortschreiten und gleichzeitig auch in der unmittelbaren Umgebung des Uteruslumen auftreten. Ausserdem sieht man von dieser Zeit an als constanten Befund Bluträume in der Nähe des Ovulum entstehen. Das Blut hat sich, offenbar aus einer der gewaltig dilatirten Capillaren in grosser Menge in die Umgebung des Ovulum hin ergossen und bildet eine mehr oder weniger breite Schicht, die, einer eigenen von Endothelzellen ausgekleideten Wand entbehrend, einerseits

von den distalen Ektodermzellen des Ovulum, andererseits von den Deciduazellen begrenzt wird.

Die Obliteration des Uteruslumen, resp. des Restes der seitlichen Schleimhautbucht, in der das Ovulum liegt, schreitet weiter fort, bis, etwa in der zweiten Hälfte des 7. Tages, von der Bucht selbst nichts mehr zu sehen ist, und nur noch auf dem Querschnitt eine kleine Lichtung, das Uteruslumen selbst, ohne Buchten übrig geblieben ist (Fig. 9, Tafel XXVII). In Theilen der Decidua, welche dem Ovulum am nächsten liegen und die genannten Bluträume begrenzen, findet man ausser einigen etwas abgeplatteten kleineren Zellen die grössten Deciduazellen, welche bereits jetzt als Riesenzellen bezeichnet werden können. Alle bereits stärker hypertrophirten Elemente der Decidua, nicht bloss die grössten in der Nähe des Ovulum, sind jetzt zwei- oder mehrkernig. Während die Umgebung der Eiimplantationsstelle wie überhaupt der gesammte antimesometrale Abschnitt der Uterusschleimhaut die stärksten decidualen Veränderungen zeigt, fehlen solche jetzt auch in der mesometralen Hälfte, also auch in der Nähe des Uteruslumen nicht. Es sind also jetzt auch Theile der Uterusschleimhaut in Umbildung zur Decidua begriffen, welche bisher noch wenig oder gar keine Veränderungen gegenüber der nicht graviden Schleimhaut zeigten. Auch hier haben sich die Zellen vermehrt und sind grösser geworden. Auch in der Zone der grossen Deciduazellen sieht man Mitosen; wahrscheinlich handelt es sich um solche, welche nur zu einer Theilung der Kerne, nicht der Zellen (s. u. S. 35) führen. Dagegen findet in der schmalen Randzone unveränderter Schleimhaut eine Vermehrung der Zellen statt, ähnlich wie in der mesometralen Hälfte der Schleimhaut.

Die Brücke zwischen Deciduahöhle und dem Uteruslumen ist relativ schmal, während sie in einem nur wenige Stunden älteren Stadium (Fig. 9, Taf. XXVII) sehr viel breiter ist. Dieser Unterschied hängt wohl mit der Tiefe der Schleimhautbucht, in welcher sich das Ovulum angesiedelt hat, zusammen; ausserdem ist bei dem einen Präparat (Fig. 8, Tafel XXVII) der aus der Dreitheilung resultirende, zu Grunde gehende Rest der Bucht noch vorhanden, der auf dem anderen Querschnitt (Fig. 9, Taf. XXVII) abgebildet ist. Es hat die weiter nach dem Mesometrium zu erfolgte Einbettung des Eies natürlich auch einen nicht zu unter-

schätzenden Einfluss auf die Breite der späteren Deciduabrücke zwischen Uteruslumen und Eiimplantationstelle.

Gegen Ende des 7. Tages (Fig. 9, Taf. XXVII) ist, wie erwähnt, der letzte Rest der Schleimhautbucht meist völlig obliterirt, und es beginnen nun die Capillaren an der späteren Placentarstelle diesen ganzen Raum zu durchsetzen. Dies nimmt am 8. Tag (Fig. 10, Tafel XXVIII) immer mehr zu. Auch die Umbildung der Schleimhautzellen in Deciduazellen ist weiter nach der Peripherie zu vorgeschritten, so dass von unveränderter Schleimhaut überhaupt fast nichts mehr zu sehen ist.

Der antimesometral von der Deciduahöhle gelegene Rest des Uteruslumen fängt meist schon früher an zu verschwinden (Fig. 8, Taf. XXVII) und zwar durch ähnliche Vorgänge, wie wir sie mesometralwärts von der Deciduahöhle beschrieben haben. Auch hier beginnen die Deciduazellen sich von der Seite her in den mit Zelltrümmern, rothen Blutkörperchen und Leukocyten gefüllten Raum hereinzuschieben.

Eine besondere Ausbildung haben die Deciduazellen, die im allgemeinen vom Centrum nach der Ringmuskulatur zu an Grösse abnehmen, an der Stelle erfahren, welche der Decidua capsularis entspricht. Hier liegen die allergrössten Zellen, während die nach der Placentarstelle zu gelegenen wesentlich kleiner sind.

Ausserdem finden sich in der Umgebung der Deciduahöhle jetzt besonders grosse Bluträume, die, wie erwähnt, von der dünnen Lage des Ektoderms des Embryo einerseits, von den Deciduazellen andererseits begrenzt werden. Unter letzteren weisen vereinzelte, aber nicht gerade wenige Zellen ganz eigenthümlich grosse, gelappte Kerne auf, die schon bei der Betrachtung mit mittleren Vergrösserungen auffallen.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir kurz auf den feineren Bau der Decidua capsularis eingehen, ohne näher bei den cellularhistologischen Details zu verweilen.

Die Elemente der (späteren) Decidua capsularis s. reflexa sind die grössten Zellen, welche die Decidua überhaupt bildet. In späteren Entwickelungsstadien, etwa um die Mitte der Trächtigkeit erreichen sie eine Grösse von 128 μ, die Kerne von 40 μ. (Die grössten Zellen sind auch jetzt diejenigen, welche dem Ovulum am nächsten liegen). Da die Zellen der nicht graviden Uterusschleimhaut nur 12 μ messen, beträgt also die Vergrösserung

jeder einzelnen Zelle in extremo etwa das tausendfache. Diese enorm grossen Zellen mit ihrer riesigen Protoplasmamasse dürften ein vorzügliches Object für Protoplasmastudien abgeben. Die grosse Mehrzahl der Zellen der Decidua capsularis ist im ausgebildeten Zustande zweikernig. Wie diese Erscheinung zu Stande kommt, werden wir unten sehen. Zuerst wollen wir kurz auf die während der Entwickelung der Decidua auftretenden mitotischen Theilungen der Zellen eingehen.

Die Mitosen der Deciduazellen haben nur in den jüngeren Zellen das gewöhnliche Aussehen anderer Mitosen mit regelmässigen Chromosomen; man sieht sie in den verschiedensten Formen, vom ersten Anfang bis zur vollendeten Zelltheilung. Dazwischen findet man ziemlich zahlreiche Mitosen in Gefässsprossen, mit denen wir uns jetzt nicht zu beschäftigen haben.

Je älter die untersuchten Präparate sind, desto mehr Mitosen findet man, welche ihren typischen Charakter verlieren; sie besitzen sehr viel weniger ausgesprochene Schleifenform der Chromosomen. Je grösser die Zelle ist, in welcher sie liegen, desto stärker ist auch ihre Unregelmässigkeit, desto mehr ähneln sie in ihrem Aussehen unregelmässigen, mitunter auch pluripolaren Mitosen (Fig. 20, Taf. XXVIII)[1]).

Während die regelmässig aussehenden Mitosen auch zu einer normalen Zelltheilung führen, ändert sich dies bei den unregelmässigen; diese bewirken anscheinend nicht mehr eine Theilung der ganzen Zelle, sondern nur eine solche des Kernes. Dies beginnt schon, wenn die Schleimhautzellen die ersten decidualen Umwandlungen erfahren, also schon zu einer verhältnissmässig frühen Zeit der Gravidität. Und so findet man thatsächlich auch in den frühen Stadien vereinzelte, in den späteren fast ausschliesslich Deciduazellen mit doppeltem Kern. Die gleiche Erscheinung lässt sich auch an ein und demselben Uterusquerschnitt verfolgen: je näher man sich an der Peripherie befindet, desto mehr findet

1) Da bei letztgenannten Mitosen die achromatischen Figuren äusserst undeutlich sind, kann man nur aus eigenthümlichen Lagerungen der Chromosomen — aber auch nicht mit Sicherheit — auf Pluripolarität schliessen. Nicht genügende Conservirung kann nicht der Grund für diese Erscheinung sein, denn man findet die Mitosen gewöhnlicher Form dicht neben den unregelmässigen im selben Schnitt (Fig. 20, Tafel XXVIII).

man einkernige Zellen, je weiter man dagegen nach der Eieinbettungstelle fortschreitet, desto häufiger werden die zweikernigen Zellen, bis man schliesslich in der unmittelbaren Umgebung der Deciduahöhle fast nur solche sieht. Das Vorhandensein zweier Kerne in der Deciduazelle rührt nicht von einer Kerntheilung durch Zerschnürung; denn man findet niemals ein Anzeichen für diesen Vorgang, niemals Einziehungen am Kernleibe, die Kerne haben vielmehr fast stets eine ausgesprochen runde Contour. Um Durchschnitte der gleich zu erwähnenden gelappten Kerne kann es sich auch nicht handeln, da diese nie eine so genau runde, sondern stets eine unregelmässige Form aufweisen müssten. Manche von diesen Zellen, die sich durch eine ganz besondere Grösse auszeichnen, besitzen einen ganz unregelmässig gestalteten, vielfach gelappten Kern, einzelne sogar zahlreiche Kerne.

Das Vorhandensein dieser merkwürdigen Erscheinung weist uns auf eine besondere Auffassung der Deciduabildung und -vermehrung hin. Während man bisher schlechthin von einer „Wucherung“ der Decidua sprach, ohne sich darüber eine genauere Vorstellung zu machen, auf welche Weise die Deciduavermehrung erfolge, dürfte durch unsere Untersuchung der Beweis erbracht sein, dass die enorme Vergrösserung, welche die Uterusschleimhaut bei Bildung der Decidua erfährt, zum allergrössten Theile auf eine Hypertrophie der zelligen Elemente, erst in zweiter Linie auf eine Hyperplasie, also eine Vermehrung der Schleimhautzellen, zurückzuführen ist.

Sahen wir doch, dass anfangs eine Hyperplasie noch fast völlig fehlte, dass andererseits, sowie die Zellen eine gewisse Grösse erreicht haben, sie sich nicht weiter theilen, wohl aber noch auf das Mehr- und Vielfache ihres Volumen anwachsen. Man braucht sich nicht einmal vorzustellen, dass jede ursprüngliche Schleimhautzelle auch nur auf die Hälfte der Grösse der vorhin erwähnten grossen Zellen anwächst, um lediglich durch Hypertrophie der ursprünglich vorhandenen Zellen die gesammte Vergrösserung der Uterusschleimhaut erklären zu können.

In der That findet man nun aber auch einen gewissen Grad von Hyperplasie. Wir glauben auf Grund unserer Beobachtungen annehmen zu dürfen, dass etwa jede ursprüngliche Schleimhautzelle, nachdem sie durch geringe Hypertrophie sich vergrössert

hat, eine einmalige, höchstens wohl zweimalige mitotische Theilung erfährt.

Noch einer weiteren Eigenthümlichkeit sei hier kurz gedacht, nämlich dass zahlreiche rothe Blutkörperchen im Bereich der grossen Deciduazellen frei, d. h. ausserhalb der Gefässwand, intercellulär und anscheinend sogar intracellulär sich finden und dass diese ebenso wie die Zellen der grossen Blutergüsse in der Umgebung des Ovulum durch die Deciduazellen gewisse Veränderungen erleiden. Man sieht nämlich, dass sehr viele Deciduazellen, besonders die an letztgenannter Stelle liegenden, in ihrem stark streifigen Protoplasma rothe Blutkörperchen aufgenommen haben. Diese sind theils unverändert, theils findet man grosse röthliche Schollen innerhalb des Zellleibes liegen. Man muss wohl annehmen, dass hier sich die Vorgänge einer Art von Phagocytose abspielen, die durch Auflösung von rothen Blutkörperchen zur Ernährung der einzelnen Zellindividuen dienen.

Schlussbetrachtungen.

Die in Vorstehendem mitgetheilten Untersuchungen sind, wenn sie sich auch auf eine bestimmte Säugethierspecies allein beziehen, doch insofern von allgemeinerem Interesse, als bei diesem Thier Verhältnisse vorliegen, die nicht nur in Bezug auf die Entwickelung des Eies, sondern ganz besonders auch auf die Umbildungszustände der Uterusschleimhaut, die Einbettung des Eies u. s. w. dem beim Menschen sich findenden, beziehungsweise auf Grund der wenigen bisherigen Befunde zu postulirenden Verhalten gleichen.

Bekanntlich können wir der Entwickelung nach 2 Typen von Säugethieren unterscheiden, wenn wir von der Entwickelung der niedersten Stufe derselben absehen. Fassen wir speciell die sogenannten Deciduaten ins Auge, also diejenigen Säugethiere, bei denen es zur Bildung einer Decidua, d. h. zur Umbildung mütterlichen Gewebes behufs Ernährung des Eies, also zur Bildung einer typischen Placenta kommt, so liegt der Hauptunterschied in der Entwickelung des Eies darin, dass die eine Gruppe nach vollendeter Furchung relativ grosse, häufig sehr grosse, sei es kugelige oder eigenthümlich langgestreckte Keimblasen bildet, bei denen die Embryonalanlage sich auf der Oberfläche zeigt und infolge dessen

auch die Keimblätter-(Primitivstreifen-)bildung auf der Oberfläche der Keimblase erfolgt. Der Embryo wird alsdann erst durch Bildung der Amniosfalten so wie bei den Vögeln und Reptilien von der Oberfläche in die Tiefe „verlagert".

Die zweite Gruppe von Säugethieren bildet nach vollendeter Furchung eine minimal kleine Keimblase mit entsprechend kleiner Höhlung, und die Embryonalbildung (Keimblätter-Primitivstreifenbildung) erfolgt nicht an der Oberfläche, sondern von vorn herein durch einen eigenthümlichen Vorgang, der unter dem wenig passenden Namen der Keimblätterumkehr bekannt ist, in der Tiefe des Eies. Auf der Oberfläche der Keimblase dagegen, wenigstens an einem besonderen Theil derselben erfolgt lediglich die Festsetzung im Uterus, wodurch die Placentarbildung eingeleitet wird.

Bei der ersten Gruppe von Säugethieren, also denjenigen, welche eine grosse Keimblase mit oberflächlicher Primitivstreifenbildung besitzen, liegen die Keimblasen längere Zeit hindurch frei im Uteruslumen und nehmen von hier aus ihre Festsetzung an der Uteruswand vor. Zu dieser Gruppe gehören von ausgeprägten Placentaliern vor allem die Raubthiere; ferner auch eine Anzahl von Nagern, wie das Kaninchen.

Bei ersteren zum Beispiel wird die frei im Uteruslumen liegende Keimblase durch resistente von den Uterindrüsen abgesonderte Schleimfäden, welche mit der Zona pellucida des Eies zusammenhängen, provisorisch fixirt (Bonnet). Sie macht also einen beträchtlichen Theil ihrer Entwickelung frei im Uteruslumen durch, nur durch vergängliche Gebilde befestigt. Erst in viel späterer Zeit kommt es zur Bildung der Placenta und damit zur definitiven Fixirung fötaler Theile an der Uteruswand.

Bei der zweiten Gruppe dagegen, also bei den Säugethieren, welche die sogenannte Keimblätterumkehr zeigen, findet eine, gerade durch diesen Vorgang eingeleitete, äusserst frühzeitige Festsetzung des Eies in der Uterusschleimhaut statt, welche in der Weise vor sich geht, dass das Ei sehr bald das Uteruslumen verlässt und in die Schleimhaut selbst eingebettet wird; es liegt zu einer Zeit, wo von Keimblätterbildung (Primitivstreifen) noch keine Rede ist, bereits ohne jeden Zusammenhang mit dem Uteruslumen fest in der Uterusschleimhaut eingebettet.

Die gewöhnliche Bezeichnung hierfür ist die, dass die be-

treffenden Thiere eine Decidua reflexa oder capsularis bilden, d. h. das Ei liegt rings herum von Decidua umgeben und durch sie vom Uteruslumen getrennt. Zu dieser Gruppe gehören z. B. einige Nager (Muriden und Cavia), Affen und der Mensch; einige andere Formen scheinen Uebergänge zu der anderen Gruppe zu bilden wie die Fledermäuse (van Beneden).

Beim Menschen sind zwar die frühesten Entwickelungsstadien des Eies noch nicht beobachtet worden, insbesondere noch nicht die für diese Gruppe von Säugethieren charakteristische Art der Festsetzung in der Schleimhaut und die Keimblätterumkehr. Da es jedoch keinem Zweifel unterliegen kann, dass das Vorhandensein einer sogenannten Decidua capsularis mit der Keimblätterumkehr im Zusammenhang steht, wie bei allen übrigen oben erwähnten Formen dieser Gruppe, da die Keimblätterumkehr nichts anderes ist, als ein Modus der frühzeitigen Festsetzung des Eies in der Uterusschleimhaut, so können wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen und behaupten, dass auch beim Menschen die Entwickelung des Eies und seine Festsetzung in der Uterusschleimhaut nach dem gleichen Modus erfolgt wie bei den Muriden, zumal auch die frühesten bisher beobachteten Entwickelungsstadien des menschlichen Embryo mit grosser Bestimmtheit auf eine Keimblätterumkehr hindeuten. Jedenfalls aber kann mit Sicherheit angenommen werden, dass die Entwickelung des menschlichen Eies nicht auf die Weise geschieht wie bei der ersten der beiden erwähnten Gruppen; ebenso ist es höchst unwahrscheinlich, dass eine Zwischenform beim Menschen in Frage kommen kann.

Die gewöhnliche Annahme für die Entstehung der Decidua capsularis beim Menschen ist bekanntlich die, dass sich das Ei an irgend einer Stelle der Uterusschleimhaut festsetzen und dann von Schleimhautfalten überwachsen werden sollte. Letztere sollten sich dann, etwa nach Art der Amniosfalten über dem Ei zusammenschliessen und so eine Schleimhaut-(Decidua-)Kapsel um dasselbe herum bilden. Letztere müsste bei diesem Bildungsmodus natürlich mit Epithel ausgekleidet sein. Es liegt zu einer derartigen Annahme kein Grund vor, ja, man muss sagen, dass man sich diesen Vorgang nur äusserst schwer vorstellen kann. Was sollte der Anlass zur Erhebung zweier Schleimhautfalten sein, was die Ursache zu einer so mächtigen localen Vermehrung der Schleimhautelemente mit einem noch dazu so eigenartigen Effect,

zumal wir Analoges in dieser Beziehung bei Thieren überhaupt nicht kennen. Dagegen muss es im höchsten Grade wahrscheinlich erscheinen, dass, wenn der gleiche Effect bei Thieren auf ganz anderem Wege erzielt wird, dies auch beim Menschen in gleicher Weise der Fall sein kann. Wir gehen daher wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, dass der Vorgang der Einbettung des menschlichen Eies, wenn auch vielleicht nicht absolut ebenso verläuft wie bei der Maus, so doch in einer principiell gleichen Weise. Dieser Vorgang ist von uns, wie wir glauben, zum erstenmal an der Hand einer genügend grossen Anzahl von Stadien geschildert worden, jedenfalls genauer, als dies bisher von irgend einer anderen Seite geschehen war, und es dürfte die in Vorstehendem begründete Anschauung nicht nur für die specielle Entwickelung der Maus, sondern auch ganz besonders für alle Säugethiere, welche sich nach dem Typus der genannten zweiten Gruppe, d. h. unter Bildung einer Decidua reflexa entwickeln, von Wichtigkeit sein.

Da vom Menschen die entsprechenden Entwickelungsstadien zur Zeit eben noch völlig unbekannt sind, muss man auf die Verhältnisse bei den correspondirenden thierischen Stadien zurückgreifen, und insofern eine derartige Untersuchung auch für die Vorgänge bei der Festsetzung des menschlichen Eies maassgebend sein, bis auch hier nähere Untersuchungen angestellt sind, welche unsere Annahme entweder bestätigen oder das Bestehen anderer Verhältnisse nachweisen. Wie sehr die Art der Festsetzung des Mäuseeies von der landläufigen Vorstellung über die Festsetzung des menschlichen Eies und die Bildung der Reflexa überhaupt abweicht, geht aus unseren mitgetheilten Untersuchungen aufs Klarste hervor. Wir möchten jedoch im Anschluss hieran gerade einige in dieser Beziehung interessante Punkte besonders hervorheben.

Was zunächst die Art und Weise anlangt, wie das Ei aus der Uterushöhle herauswandert, so hätte sich nach der bisherigen Anschauung die Uterusschleimhaut allein activ an diesem Vorgang betheiligt; es wäre dann aber das Ei durch einen derartigen Process noch nicht eigentlich in die Uterusschleimhaut selbst gelangt, sondern nur in einen abgesackten Theil der Uterushöhle. Man hätte nun wiederum noch weitere Veränderungen annehmen müssen, die nun erst eine wirkliche Einbettung des Eies herbei-

führen würden. Welche Stadien bei dieser Deutung die Autoren, welche sie bisher vertreten haben, für die Entwickelung des menschlichen Eies angenommen haben, ist nicht ersichtlich. Im Allgemeinen wird höchstens angegeben, dass dies in einem recht frühen Entwickelungsstadium vor sich gehen muss, da alle bisher gefundenen menschlichen Eier schon eine ausgebildete Decidua capsularis hatten. Kaum aber dürfte einer der genannten Autoren der Ansicht gewesen sein, dass das fragliche Entwickelungsstadium des menschlichen Eies schon bald nach beendigter Furchung zu suchen sei, wie wir auf Grund unserer Untersuchungen bei der Maus annehmen müssen.

Bei dieser hat das kleingefurchte, mit einer kleinen Keimhöhle versehene Ei kaum den Uterus erreicht, als es schon seine Einwirkungen auf die benachbarte Uterusschleimhaut äussert. Dieselben sind nun nicht etwa der Art, dass das Ovulum von Falten der Schleimhaut umwachsen wird, sondern man muss vielmehr sagen, dass das Ei selbst in die Uterusschleimhaut vordringt und die Uterushöhle verlässt, indem deren Epithel an einer bestimmten Stelle unterbrochen wird.

Man darf sich diesen Vorgang allerdings nicht in der Weise vorstellen, wie Graf Spee für das Meerschwein angiebt, und wie sie v. Herff ohne weiteres auch für den Menschen übertragen will, dass nämlich die Keimblase durch das Uterusepithel einfach hindurchschlüpfe, ohne dass man nachher eine Spur davon wahrnehmen könne, sondern das Ei der Maus setzt sich in einem Theil, zum Beispiel einer Bucht des Uteruslumen fest, schnürt durch Bildung des sogenannten Ektoplacentarconus diesen Theil der Uterushöhle vom übrigen Uteruslumen ab. Dabei geht das vorher bereits anscheinend unter Einwirkung der Nähe des Ovulum abgeplattete Epithel völlig zu Grunde, und so kommt das Ei in eine mit dem Uteruslumen nicht mehr in Zusammenhang stehende, von ihm völlig abgetrennte Höhlung zu liegen, deren ursprüngliches Epithel, wie erwähnt, zu Grunde gegangen ist, die sogenannte Deciduahöhle, denn letztere wird nun direct von der veränderten Uterusschleimhaut (Decidua) begrenzt. Da dieser Modus der Einbettung des Mäuseeies in innigem Zusammenhang mit der späteren Placentarbildung steht, so ist kaum daran zu zweifeln, dass beim menschlichen Ei die Festsetzung in der Uterusschleimhaut in einer mindestens sehr ähnlichen Weise geschieht.

Nach den weiteren Vorstellungen über das Wesen der Decidua reflexa würde man nach Kenntniss dieser Art des Einbettungsmodus annehmen, dass derjenige Theil der Decidua, welcher zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen gelegen ist, der Decidua reflexa entspricht, eine Annahme, die wir auch bei Duval vertreten finden. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Man hat vielmehr gerade an dieser Stelle die Entstehung der Placenta zu suchen, indem der Ektoplacentarconus des Ovulum, von dem die Bildung der fötalen Placenta ausgeht, sich gerade zwischen Deciduahöhle und Uteruslumen festsetzt, da er ja, wie angegeben, überhaupt derjenige Theil des Eies ist, welcher den Abschluss der Deciduahöhle vom Uteruslumen bewirkt.

Die wirkliche Decidua reflexa der Maus bildet sich aber gerade an der entgegengesetzten Seite, das heisst an dem von der Deciduahöhle antimesometralwärts gelegenen Theil. Im weiteren Verlauf der Entwickelung des Embryo findet nämlich eine Verlagerung der Uterushöhle statt, in der Weise, dass das ursprünglich mesometralwärts gelegene Uteruslumen nunmehr auf die antimesometrale Seite der Deciduahöhle zu liegen kommt. Welcher Art die Vorgänge sind, die diesen Positionswechsel des Uteruslumen bedingen, wissen wir zur Zeit noch nicht.

Da auf die Placentarbildung hier nicht eingegangen werden soll, müssen wir die näheren Details auch der Ausbildung der Decidua reflexa ausser Acht lassen, möchten jedoch keinesfalls dieses für die Maus eigenthümliche Verhalten derart verallgemeinern, dass wir dasselbe auch direct für die Entwickelung des menschlichen Ovulum in Anspruch nehmen. Es ist sehr wohl möglich, dass die abweichenden Verhältnisse in Bezug auf Form, Grösse etc. des Uteruslumen auch abweichende Vorgänge in Bezug auf die Stelle der Einbettung des Ektoplacentarconus u. s. w. bedingen.

Jedenfalls aber dürfte aus der Art und Weise der Einbettung der Eier mit Decidua reflexa (und Keimblätterumkehr) der eine Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die das Ovulum bergende Deciduahöhle nicht von Uterusepithel ausgekleidet sein kann, und dass nicht etwa Theile der fötalen Eihäute (Chorionzotten) aussen eine Lage mütterlichen Epithels tragen können.

Literatur-Verzeichniss.

1. Christiani, L'inversion des feuillets blastodermiques chez le rat albinos. Archives de physiologie normale et pathologique. 5e série. 10.
2. Duval, Le placenta des rongeurs. Extrait du journal de l'anatomie et de la physiologie 1889—92. Paris. Félix Alcan.
3. von Herff, Beiträge zur Lehre von der Placenta und von den mütterlichen Eihüllen. Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie Bd. 35.
4. Selenka, Studien über die Entwickelungsgeschichte der Thiere. 1. Heft: Keimblätter und Primitivorgane der Maus. Wiesbaden 1883. Kreidel.
5. Sobotta, Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 45.
6. Derselbe, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Uterusmuskulatur. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 38.
7. Derselbe, Ueber die Verwerthung von Mikrophotographien für die Untersuchung und Reproduction mikroskopischer und embryologischer Präparate. Internationale photographische Monatsschrift für Medicin. 1899.
8. Graf Spee, Vorgänge bei der Implantation des Meerschweincheneies in die Uteruswand. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 10. Versammlung. Berlin 1896.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXVI—XXVIII.

Fig. 1 Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 5. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 2. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus in der 2. Hälfte des 5. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig 3. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus an der Grenze zwischen 5. und 6. Tag der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 4. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der ersten Hälfte des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 5. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 6. Tages der Trächtigkeit. (Die Längsmuskulatur ist nur in der Gegend des Mesometrium dargestellt.) Vergr. 45:1.

Fig. 6. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der 2. Hälfte des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 7. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus am Ende des 6. bis Anfang des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 8. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 9. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der 2. Hälfte des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 10. Querschnitt durch das Uterushorn einer Maus am Anfang des 8. Tages der Trächtigkeit. (Die Längsmuskulatur ist nur in der Gegend des Mesometrium dargestellt.) Vergr. 45:1.

Fig. 11. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus gegen Ende des 5. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 120:1.

Fig. 12. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 45:1.

Fig. 13. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus am Anfang des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 120:1.

Fig. 14. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus am Ende des 7. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 370:1.

Fig. 15. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der ersten Hälfte des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 80:1.

Fig. 16. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der Mitte des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 80:1.

Fig. 17. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus um die Mitte bis Ende des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 80:1.

Fig. 18. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus am Ende des 6. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 80:1.

Fig. 19. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus in der Mitte des 5. Tages der Trächtigkeit. Vergr. 80:1.

Fig. 20. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus; gleiche Zeit der Trächtigkeit wie Fig. 10. Vergr. 370:1.

Fig. 21. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus; gleiche Zeit der Trächtigkeit wie Fig. 10. Vergr. 370:1.

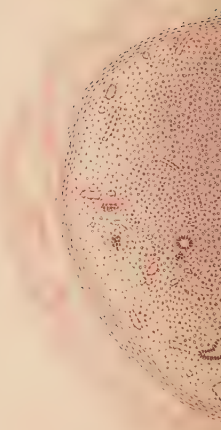
Fig. 22. Theil eines Querschnittes durch das Uterushorn einer Maus; gleiche Zeit der Trächtigkeit wie Fig. 10. Vergr. 370:1.

Erläuterung der Figurenbezeichnung.

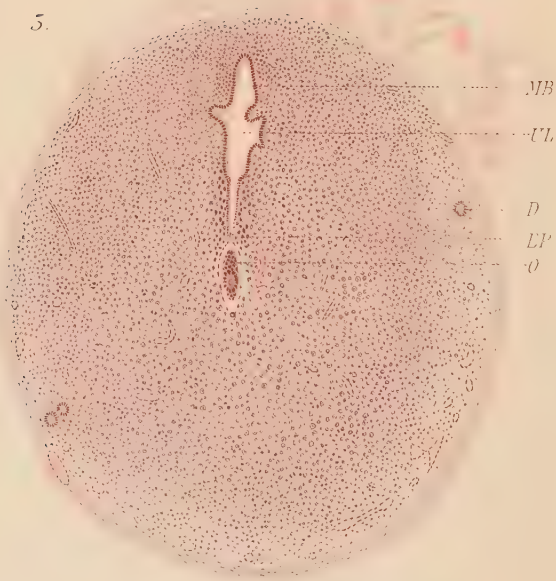
O = Ovulum, — UL = Uteruslumen, Haupttheil, AB = antimesometrale Schleimhautbucht, MB = mesometrale Schleimhautbucht, EP = Ektoplacentarconus, D = Drüse, DS = Drüsensecret, ER = Epithelreste. C = sinusartige Capillaren, B = Blut, H = Hämoglobinschollen. M = typische Mitose, M^* = atypische Mitose.

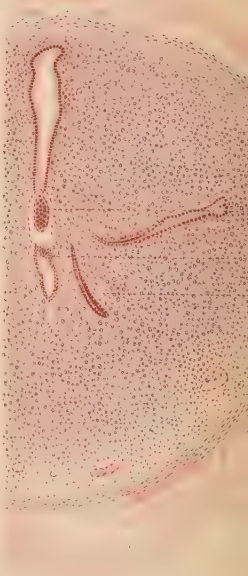
Die Figuren Nr. 1—10, 12—14, 20 und 22 wurden von dem Zeichner Herrn Freytag gezeichnet; die Figuren Nr. 11, 15—19 und 21 hatte Herr Dr. Sobotta die grosse Liebenswürdigkeit, für mich anzufertigen.

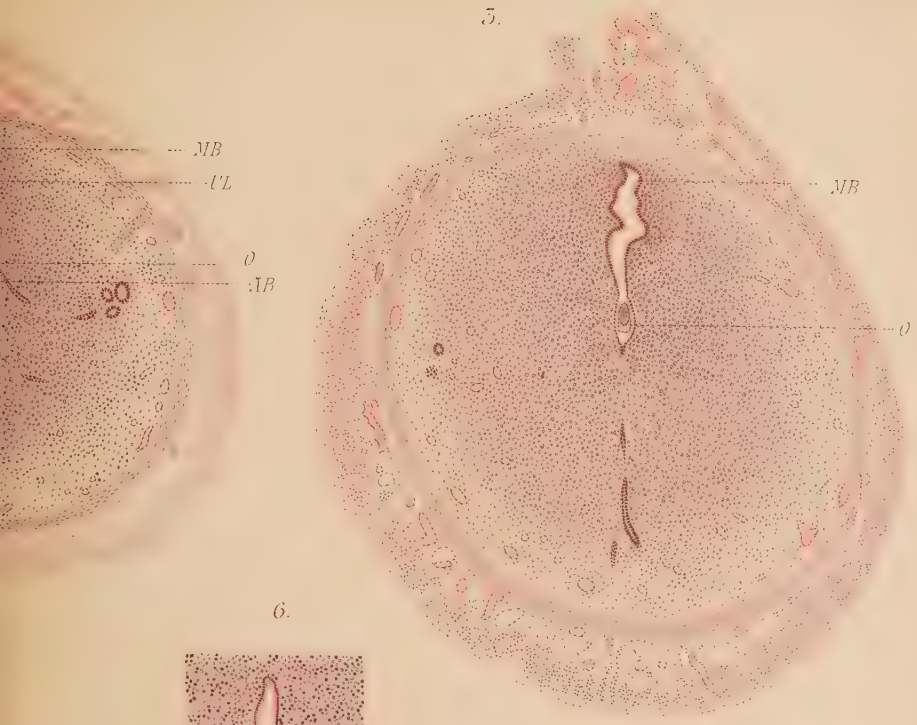
1.

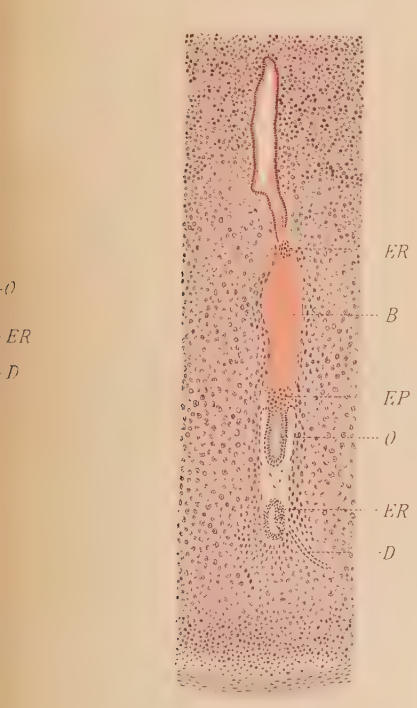


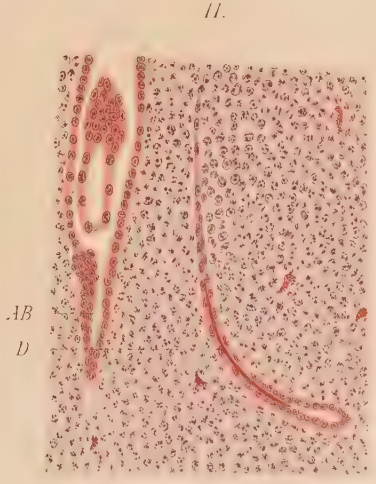
3.



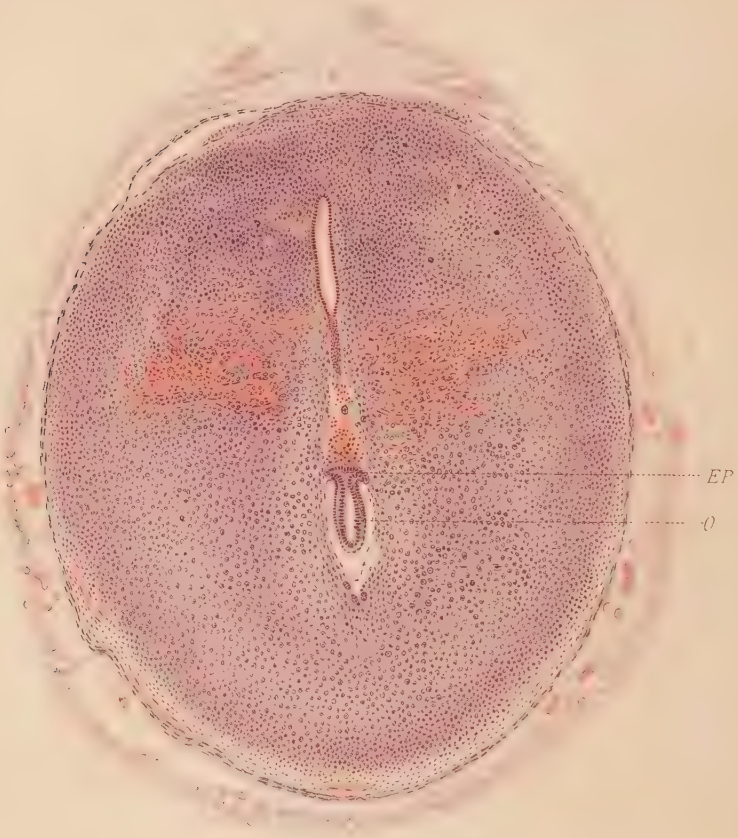



5.
MB
UL
O
MB
MB
O

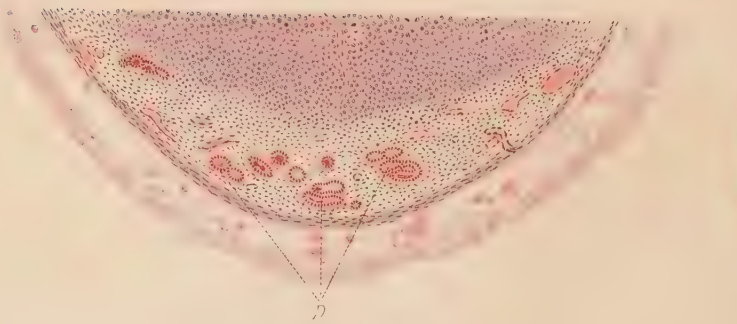

6.
O
ER
D
ER
B
EP
O
ER
D


11.
AB
D

7.

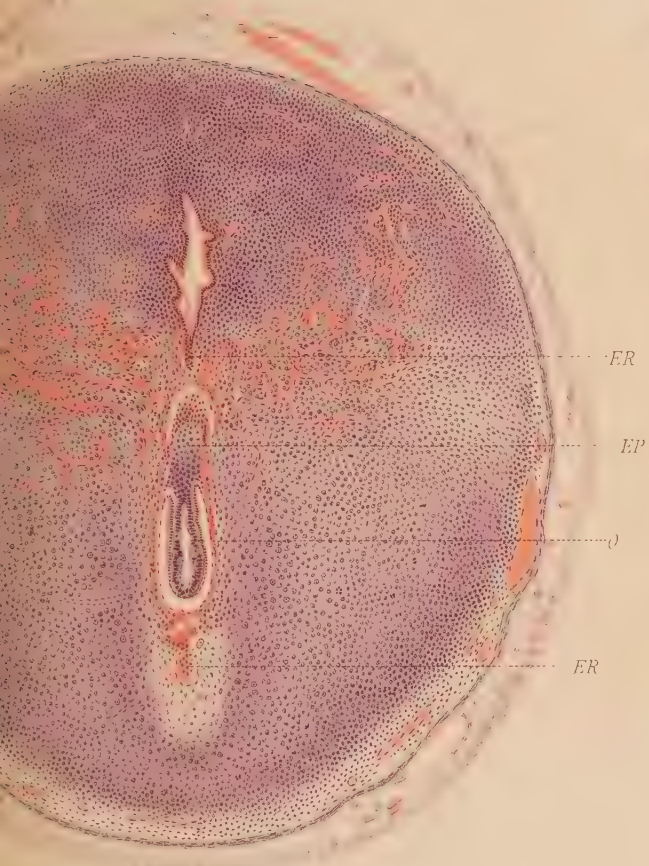


12.

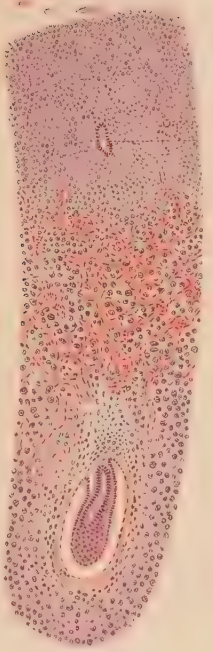


Freytag del.

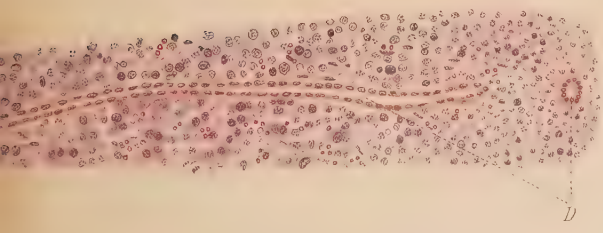
8.



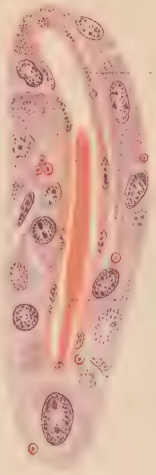
9.



15.

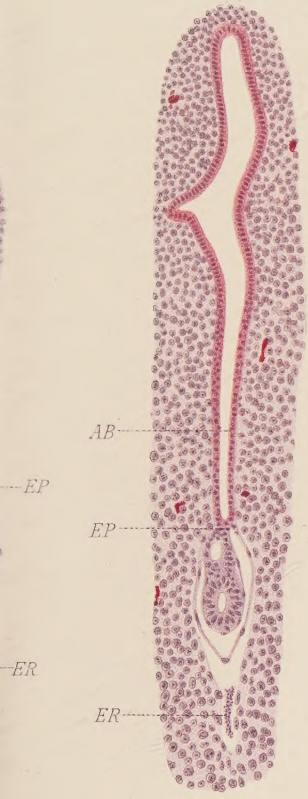


14.

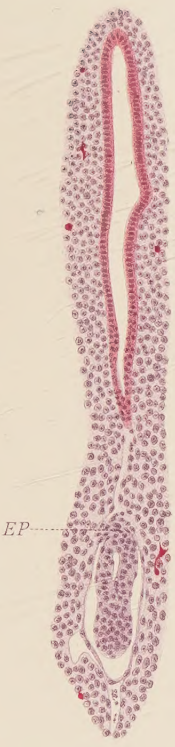


10.
C
D
B
22.
20.
M
M'

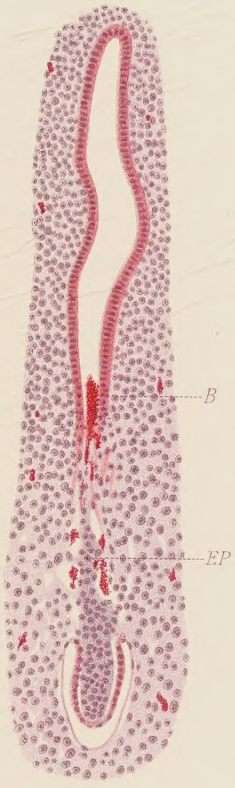
16.



17.

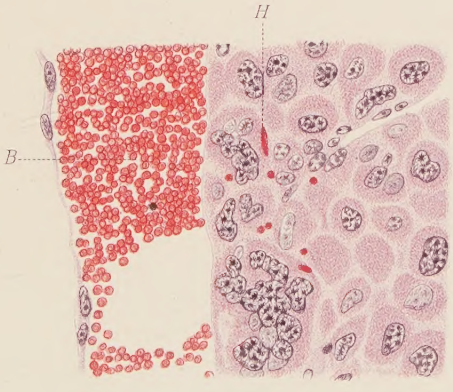


18.



19.

21.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.